الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر

سوسة النخيل الحمراء [في المشرق العربي]
مرض البيوض [في المغرب العربي]

تأليف

أستاذ دكتور
محمد إبراهيم عبدالمجيد
أستاذ مبيدات الآفات
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

أستاذ دكتور
زيدان هندي عبدالحميد
أستاذ مبيدات الآفات
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

أستاذ دكتور
جميل برهان السعدني
أستاذ الحشرات الاقتصادية
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

Abduo

الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر

سوسة النخيل الحمراء (في المشرق العربي)

مرض البيوض (في المغرب العربي)

تأليف

أ.د محمد إبراهيم عبد المجيد
أستاذ مبيدات الآفات
كلية الزراعة جامعة عين شمس

أ.د زيدان هندي عبد الحميد
أستاذ مبيدات الآفات
كلية الزراعة جامعة عين شمس

أ.د جميل برهان السعدني
أستاذ الحشرات الاقتصادية
كلية الزراعة جامعة عين شمس

٢٠٠٥

الطبعة الأولى :

كانزا جروب للنشر
٢ عمارات أعضاء هيئة التدريس بجامعة عين شمس
الدمرداش - القاهرة - جمهورية مصر العربية
تليفون وفاكس : ٤٨٥٤٧١١ (٢٠٢)

إهداء

إلي كل من ساهم في غرس فسيلة في كافة أرجاء
العالم العربي

عملا بقول الرسول الكريم محمد صلي الله عليه وسلم

" إن قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة
فإن إستطاع أن لايقوم حتي يغرسها
فليغرسها "

المحتويات

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

"ونزلنا من السماء ماء مباركاً فأنبتنا به جنات وحب الحصيد . والنخل باسقات لها طلع نضيد"

[سورة ق الآيات ٩ ، ١٠ مكية]

تعتبر نخلة التمر من أقدم أشجار الفاكهة حيث زرعت حول دجلة والفرات منذ أكثر من اربعة الاف سنة . وهناك اراء كثيرة حول الموطن الأصلي لنخيل التمر حيث يقال أن جزيرة حرقان الواقعة علي الخليج العربي بالبحرين قد تكون هي الموطن الأصلي لنخيل التمر ومنها انتقلت الي بلاد بابل بالعراق كما يقال أن النخلة زرعها في مصر قوم سبقوا قدماء المصريين . وقد اهتم الانسان بالنخلة منذ أقدم العصور حيث كان النخيل من أهم الأشجار التي ازدانت بها الحدائق المصرية القديمة . وقد حثت جميع الأديان السماوية علي ضرورة اكثار النخيل وحمايته وقد ذكر القرآن الكريم النخل والتمر في ١٧ سورة من أصل ١١٤ سورة وفي ٢١ آية من أصل ٦٢٣٦ آية وهناك احاديث نبوية شريفة جميعها تحث المسلم علي حماية النخيل وأكل التمور . وتقدر مساحة النخيل في العالم بنحو ٧٨٠ ألف هكتار معظمها في الدول العربية حيث تبلغ المساحة المزروعة بالنخيل في هذه الدول حوالي ٦١١ ألف هكتار تمثل نحو ٧٨,٣٪ من جملة المساحة المزروعة بالنخيل . ويبلغ إجمالي عدد أشجار النخيل علي المستوي العالمي نحو ١٣١ مليون نخلة يخص العالم العربي منها حوالي ١٠٩ مليون نخلة . كما يبلغ الانتاج العالمي للتمور نحو ٤,٥ مليون طن منها ٣ مليون طن إنتاج العالم العربي بما يعادل ٧٥٪ من الانتاج العالمي .

تختلف وتتباين انتاجية النخلة من التمور باختلاف المكان والظروف المناخية ومدي العناية بالنخلة ومدي تعرض شجرة نخيل التمر للاصابة بالعديد من الافات . حيث يصل الفقد في ثمار البلح نتيجة للاصابة بالافات الي مايزيد عن ٣٥٪ من حجم الانتاج ويختلف مستوي الضرر الذي تحدثه الافات فالبعض يوجد بصورة وبائية مثل سوسة النخيل الحمراء بالمشرق العربي ومرض البيوض بالمغرب العربي والبعض الآخر يوجد في مناطق محددة دون غيرها مثل مرض الوجام الذي تم تسجيله فقط بواحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية . يمكن من خلال المكافحة الواعية المستنيرة زيادة انتاج التمور بالعالم العربي في حدود مليون طن أي مايعادل انتاجية ٢٥ مليون نخلة ويدل ذلك علي الحاجة الماسة للتعامل مع آفات النخيل والتمور من خلال استراتيجية واضحة المعالم تضع في اعتبارها الحفاظ علي مكونات النظام البيئي الحيوي وغير الحيوي مع التعامل مع آفات النخيل كوحدة متكاملة أي لا تكافح أي آفة من آفات النخيل بمعزل عن الافات الاخري . يهدف هذا الكتاب إلي تعميق هذا المفهوم مع الأخذ في الاعتبار ضرورة التدخل بالمبيد الكيميائي لمكافحة الآفات عندما لا تحقق الوسائل الأخري غير الكيميائية مكافحة فعالة وناجحة . كما أن انتاج تمور خالية من المبيدات الكيميائية أو في مستوي أقل من الحدود المسموح بها عالميا هو هدف أساسي ورئيسي حفاظا علي صحة الانسان المصري والعربي اضافة الي زيادة القدرة التنافسية لتصدير التمور الذي يعتبر محصول تصديري واعد .

تناول الكتاب تاريخ نخيل التمر واهتمام الاديان السماوية به ثم نبذه سريعة عن زراعة نخيل التمر . لقد كان من المفيد الاشارة الي البعد الاقتصادي لنخيل التمر علي المستوي المحلي والاقليمي والعالمي مع ايضاح دور الارشاد في تعظيم اقتصاديات التمور . لابد قبل التعرض للادارة المتكاملة لافات النخيل والتمور أن يتم الحصر المرجعي لافات النخيل والتمور في مصر والعالم العربي مع افراد باب لمكافحة الافات الحشرية للتمور

المخزونة والقاء الضوء عن المكافحة الكيميائية لافات النخيل والتمور من حيث الخطورة -الأمان-المتبقيات- ثم القاء الضوء عن بعض الاتجاهات الحديثة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء خاصة المكافحة الحيوية والسلوكية مع وضع تصور مقترح لمكافحة متكاملة لهذه الافة والدراسات البحثية التي تتطلبها المرحلة القادمة وصولا الي سيطرة كاملة لهذه الافة ثم المحاور الرئيسية لادارة مكافحة افات النخيل والتمور ويعتبر هذا الكتاب مرحلة متقدمة لما سبق تناوله في كتاب "آفات النخيل والتمور في العالم العربي" والذي شرفنا بتأليفه واصداره عام ١٩٩٦ ، ونود في هذا الصدد التأكيد علي أن هذا الكتاب هو بداية لعمل اخر اكثر حداثة وهكذا نحاول قدر الجهد أن نقدم لكافة المهتمين بآفات النخيل في مصر والعالم العربي عملا يضيف الي ماهو قائم ولعله يحوي بعض الملاحظات التي يسعدنا استدراكها في طبعات أخري حتي يمكن أن نقدم الي المكتبة العربية مؤلفا يغطي جانبا هاما في قطاع الانتاج الزراعي ٠

والله ولي التوفيق ٠ ،،،

المؤلفون

الباب الأول

تاريخ ظهور نخيل التمر - العمليات الزراعية - البعد الاقتصادي والارشادي

الفصل الأول : تاريخ نخيل التمر .

الفصل الثاني : مقدمة عن زراعة نخيل التمر .

الفصل الثالث : إقتصاديات نخيل التمر .

الفصل الرابع : الارشاد الزراعي لنخيل التمر .

الفصل الأول

تاريخ نخيل التمر

* الموطن الأصلي لنخيل التمر .
* النخيل والتاريخ القديم .
* النخيل في مأثورات العرب .
* النخيل في الأديان السماوية .
* ما ورد عن النخل في القرآن الكريم .
* ما ورد عن النخل في الأحاديث النبوية الشريفة .

تاريخ نخلة التمر

الموطن الأصلي لنخيل التمر

تعتبر نخلة التمر من أقدم أشجار الفاكهة حيث زرعت في دجلة والفرات والعراق منذ أكثر من أربعة ألاف سنة . وقد اختلف المؤرخين في مكان نشأتها حيث أشار العالم الفرنسي ديكانول بأن نخلة التمر أو البلح كانت موجودة منذ عصور ما قبل التاريخ في المنطقة الجافة شبه الحارة التي تمتد من السنغال إلى حوض الإنديز وذلك بين خطي عرض ١٥ و ٣٠ شمال خط الاستواء ثم انتشرت بعد ذلك إلى الهند ثم إلى الشرق الأقصى حتى الصين . ويذكر مالك (١٩٩٣) أن الحفريات الموجودة في السند دلت على وجود أشجار النخيل منذ ٢٠٠٠ عام قبل الميلاد ويعتقد أن جيش الاسكندر المقدوني هو الذي أدخلها إلى باكستان عام ٣٢٧ قبل الميلاد . على العكس مما سبق يشير العالم الإيطالي بكاري أن موطن النخيل الأصلي هو الخليج العربي ويفسر ذلك بقوله " هناك جنس من النخيل لا ينتعش نموه إلا في المناطق شبه الاستوائية حيث تندر الأمطار وتتطلب جذوره وفرة الرطوبة ويقاوم الملوحة إلى حد كبير " ولا تتوفر هذه الصفات في اعتقاده إلا في المنطقة الكائنة غرب الهند وجنوب إيران أو في الساحل الغربي للخليج العربي . كما أشار ابن وحشية أن جزيرة حرقان الواقعة على الخليج العربي بالبحرين قد تكون هي الموطن الأصلي لنخيل التمر ومنها انتقلت إلى بلاد بابل بالعراق . ويقال أن غرس النخل في القسم الجنوبي من العراق قد تم منذ أوائل مراحل استيطان البشر . يذكر الكثير من المؤرخين أن أقدم ما عرف عن النخيل كان في بابل التي يمتد عمرها حوالي أربعة ألاف سنة قبل الميلاد . كما ثبت أن مدينة اريدو الواقعة على مسافة ١٢ ميلاً جنوب اور " والتي تعتبر من مدن ما قبل الطوفان" كانت قائمة في أوائل الألف الرابع قبل الميلاد وقد ثبت انها كانت منطقة هامة ورئيسية لزراعة نخيل التمر . بينما يرى احد الباحثين بأن نخيل التمر وجد بحالته الطبيعية في أفريقيا الشمالية . لاحظ بوبينو ان اسم النخلة في اللغة الهيروغليفية هو (بند أو بندت) وهو لفظ مصري صميم ويعطي معنى الحلاوة وبناء على ذلك يرى بوبينو أن النخلة زرعها في مصر قوم سبقوا قدماء المصريين .

النخيل والتاريخ القديم

اهتم الانسان بالنخلة منذ أقدم العصور حيث قدس السومريين والبابليين والاشوريين النخلة والمحراث والشجرة المقدسة وكانت النخلة المقدسة تزين ردهات المعابد الداخلية ومداخل المدن . وقد خصصت مسلة شريعة حمورابي عدداً من موادها لحماية زراعة النخيل ، فالمادة التاسعة والخمسون من الشريعة تضع غرامة على من يقطع نخلة . جاء في المادة الرابعة والستين من المسلة ما يلي : (إذا عهد مالك إلى فلاح تلقيح نخيل بستانه والعناية به فعليه أن يسلم ثلثي المحصول إلى صاحب البستان ويأخذ لنفسه الثلث) كما تشير المادة الخامسة والستين من المسلة أنه (إذا أهمل فلاح تلقيح النخيل وسبب نقصاً في المحصول فعليه أن يؤدي ايجار البستان اسوة بالبساتين المجاورة).

في وادي النيل عرف نخيل التمر منذ عصور ما قبل التاريخ وكان النخيل من اهم الأشجار التي ازدانت بها الحدائق المصرية القديمة . كما اتخذ من النخيل مورداً لا ينضب لوسائل الزخرفة وكثرت طرز الأعمدة التي تمثله في القبور والمعابد طوال العصور التاريخية . وقد عثر على بقايا جذوع النخيل في الواحات الخارجة من العصر الحجري القديم ، كما عثر على مومياء ملفوفة في حصير من سعف النخيل بجهة الرزيقات من عصر ما قبل الأسرات ، كما عثر على نخلة صغيرة كاملة حول مومياء في احد قبور سقارة من الأسرتين الأولى والثانية عشر ضمن نقوش معبد الملكة حتشبسوت بالدير البحري بطيبة . وتدل النقوش على انه جلب من بلاد " بنت" (الصومال) .

عرف المصريون القدماء التلقيح الصناعي من البابليين في عصر الدولة الحديثة حيث عثر في بعض قبور هذا العصر على أنواع عديدة من البلح الصالح للأكل بعكس البلح الذي عثر عليه في قبور عصر الدولة الوسطى ، فقد كان صغيرا وقليل الحلاوة نسبياً . وقد عثر على كأس جميلة من الخزف الأزرق من عصر الدولة الحديثة نقش عليها صورة لأربعة صبية وهم يجنون ثمار البلح ، بينما القردة تساعدهم في جنيها ، كما عثر على عقد يمثل البلح وحباته من الخزف الأخضر في احد قبور الأسرة الثامنة عشر محفوظ بقسم الزراعة القديمة بالمتحف الزراعي المصري بالدقي كما اتضح ان النخل كان مغروساً في اسبانيا والبرتغال قبل الميلاد .

كما ذكر أن النخل كان منتشراً من اسبانيا إلى ايران وقد ذكر أصنافاً عديدة مختلفة حيث يصف بلني الثمار بقوله " حقا إن الثمرة عندما تكون بحالتها الطرية الرطبة تكون بالغة اللذة بحيث لا يستطيع الآكل ان يمتنع عن التهامها لو لم تكن عاقبة التمادي في أكلها وخيمة " .

في شمال أفريقيا كان قرطاجنة تزرعه ثم أخذها عنها الرومان فالبربر وتم زراعته في الصحراء الغربية والاستوائية من أفريقيا ، والذي ساعد على نشره أن العرب كانوا يحملون زادهم من التمور على الإبل في تنقلاتهم ، وقد زرعت أولى نباتات النخيل من البذور في أراضي بعثة الاباء بالمكسيك الجديدة عام ١٧٦٩ بمعرفة أحد المهاجرين القدماء ، كما دخلت في أوائل القرن العشرين (فيما بين ١٩٠٠ إلى ١٩٠٨م) زراعة النخيل إلى الولايات المتحدة الأمريكية من الفسائل التي نقلت من العراق وإيران وتونس والجزائر .

النخيل في مأثورات العرب

يذكر البكر أن من طريف الحكايات القديمة أن أحدهم سأل يهوديا من العراق :

س : ما هي أهم الأثمار عندكم ؟

جـ : التمر .

س : ثم ماذا ؟

جـ : التمر أيضاً .

س : وكيف ذلك ؟

جـ : لأن النخل نستظل بسعفه ونصنع من جذوعه سقوف وأعمدة بيوتنا ، ونتخذ منه ومن جريده وقودنا ، ونصنع منه السرة والحبال وسائر الأواني والأثاث . ونتخذ التمر طعاماً مغذياً ، ويعلف بنواه ماشيتنا ونصنع منه عسلاً وحلوى ...... إلى غير ذلك .

كتب السباعي ان مجاهد قال : إذا حصدت فحضرك المساكين فاطرح لهم من السنبل ، وإذا جذذت فالق لهم من التاريخ ، وإذا درسته وذريته فأطرح لهم منه . وكان الصحابة في عهد الرسول صلى الله عليه وسلم يأتي كل واحد منهم من

أصحاب النخيل ، بقنو (عذق) عند جزاؤه ثم يعلقه على باب المسجد يأكل منه مـن يشاء .

وعن السجستاني : حدث أبو قتيبة عن يونس بن الحـارث عـن الشـعبة : أن قيصر ملك الروم كتب الى عمر بن الخطاب رضي الله عنه : اما بعد فـإن رسـلي أخبرتني ان قبلكم شجرة تخرج مثل آذان الفيلة ثم تنشق عن مثل الدر الأبيض ، ثـم تخضر كالزمرد الأخضر ثم تحمر فتكون كالياقوت الأحمر ، ثـم تنضـج فتكـون كأطيب فالوذج أكل تينع وتيبس فتكون عصمة للمقيم وزاداً للمسافر ، فإن تكن رسلي صدقتني فإنها من شجر الجنة . فكتب إليه عمر : " بسم الله الرحمن الرحيم " من عبد الله عمر أمير المؤمنين إلى قيصر ملك الروم . السلام على من اتبع الهدى ، أما بعد : فإن رسلك قد صدقتك وإنها الشجرة التي انبتها الله عزوجل على مريم حين نفسـت بعيسى فاتق الله ولا تتخذ عيسى إلهاً من دون الله " .

قيل أن عمر رضي الله عنه سأل رجلاً من أهل الطائف : " الحبلة خير أم النخلة ؟ فقال الطائفي : الحبلة . واتشنها وأصلح بها برمتي وانام في ظلـها . فقـال لـو حضرك رجل من يثرب لرد هذا عليك . قال فدخل عبـد الرحمـن ابـن محصـن النصاري . فاخبره عمر خبر الطائفي فقال : ليس كما قال ، إني ان آكـل الزبيـب اضرس وإن ادعه أغرث ليس كالصقر فر رؤوس الرقل الراسـيات فـي الوحـل المطعمات في المحل تحفة الكبير وصمته الصغير وزاد المسافر ونضيج فلا يعنـي طابخاً نحترش به الضباء بالصلعاء وخرسه مريم بنت عمران . فقال عمر مـا اراك يأخا اهل الطائف الا قد غلبت " .

وروى ابن قتيبة عن علي بن أبي طالب رضي الله عنه قال : " من اكل كل يوم سبع تمرات عجوة قتلت كل داء في بطنه " وقال رضي الله عنه لرجل من بني تغلب يوم صفين : آثرتم معاوية ؟ فقال : ما آثرناه ، ولكنا آثرنا القلب الأصفـر ، والـبر الأحرم والزيت الأصفر " .

ويذكر الأستاذ محمد حسين هيكل في كتابه ـــ الفاروق عمر ـــ : " افـاء الله على المسلمين بعد غزوة السقاطية (بين العرب والفرس ايام المثنـى بـن حارثـة الشيباني في خلافة سيدنا عمر رضي الله عنه) مغانم كثيرة بينها من الأطعمة مقادير عظيمة ، فلم يفرحوا منها بشيء فرحهم بلون من التمر يدعى ـــ الترسـيان ـــ كان ملوك فارس يحبونه ، قد اقتسموه بينهم وجعلوا يطعمون من الفلاحين ثم بعثـوا

بخمسة إلى عمر بالمدينة وكتبوا له : إن اطعمنا مطاعم كانت الأكاسرة يحبونها ، وأحببنا ان تروها لتذكروا أنعام الله وأفضاله " .

قال الأعمش : كان الربيع بن خيثم يضع لنا الخبيص (طعام يصنع من التمر والسمن) ويقدمه ويقول : " اللهم اغفر لأطيبهم نفساً ، واحسنهم خلقاً ، وارحمهم جميعاً " .

يقول الدميري ان للعرب امثال كثيرة عن التمر منها قولهم : " التمر في البئر وعلى ظهر الجمل " وأصله ان مناديا كان في الجاهلية يقف على اطم من أطام المدينة حين يدرك التمر وينادي بذلك . أي من سقى ماء البئر على ظهر الجمل بالسانية وجد عاقبة سقية في تمره " .

من الأمثلة أيضاً قولهم : " مواعيد عرقوب " . كان عرقوب هذا رجلاً من العمالقة ، فاتاه اخ له يسأله شيئاً يعطيه من ثمار نخلة : قال له عرقوب : إذا طلع نخلي . فلما طلع اتاه ، فقال له : إذا ابلح . فلما ابلح اتاه ، فقال : إذا زها . فلما زها اتاه ، فقال : إذا ارطب . فلما ارطب اتاه . فقال : إذا اتمر فلما اتمر جزه ليلاً ولم يعطه شيئاً . فضربت به العرب المثل في خلف الوعد .

عن البكر ان كمال الدين القاهري ذكر في كتابه " حياة الإنسان والحيوان " :

" تشبه النخلة الانسان فالنخلة ذات جذع منتصب ومنها الذكر والأنثى ، وإنها لا تثمر إلا إذا لقحت ، وإذا قطع رأسها ماتت وإذا تعرض قلبها لصدمة قوية هلكت ، وإذا قطع سعفها لا تستطيع تعويضه من محله " .

قد وصف خالد بن صفوان هشام النخل فقال " هن الراسخات في الوحل ، الملقحات تخرج أسقاطاً عظاماً ، ثم تفتر عن قضبان اللجين منومة وكان للتمر والنخيل مكانة مرموقة عند العرب الأقدمين ومما يدل على ذلك أنه كانت هناك قبيلة عربية اسمها " جهينة " عاشت قبل ظهور الإسلام عملت من التمر هيكلاً إتخذته إلهاً وعبدته ويقال أن هارون الرشيد اراد بأن يجمع له من ألوان تمر أسوان من كل صنف ثمرة واحدة فجمع له كيلتين .

النخيل في الأديان السماوية

حثت الديانات السماوية الثلاث اليهودية والمسيحية والإسلامية على تكثير النخل وحمايته وأكل التمر واضفت عليه نوع من القدسية اذا اعتبرت الديانة اليهودية التمر من الأثمار السبع المشهورة .

كان للنخل والتمر في الديانة اليهودية مكانة عالية ويعني لفظ (تامار) باللغة العبرية النخل والتمر معاً ، ومن طريف ما يروى عن اليهود إنهم لاحظوا اعتدال جذع النخلة وقوامها المديد الساحق ، وخيرها الكثير الوافر فأطلقوا اسم (تامار) على بناتهم رمزاً لجمالهن وتيمناً بخصوبتهن . كذلك ورد في الكتاب المقدس أيضاً ان جدران الهيكل الذي بناه نبي الله سليمان عليه السلام لعبادة الله كان مكسواً بخشب الأرز الذي نقش عليه شكل النخيل . وفرش أيضاً ـــ المسيح عليه السلام سعف النخيل في طريقه عندما دخل القدس لأول مرة وللمسيحيين يوم أحد يسمى أحد السعف أو النخل حيث يستعملون فيه سعف النخيل لإقامة الشعائر والطقوس الدينية الخاصة بذلك اليوم .

ذكر القرآن الكريم النخل والتمر في ١٧ سورة من أصل ١١٤ سورة وفي ٢١ آية من أصل ٦٢٣٦ آية . وهناك أحاديث نبوية شريفة جميعها تحث المسلم على تكثير نخيل التمر وحمايته من القلع والاكثار من اكل الرطب والتمر .

<u>ما ورد عن النخل في القرآن الكريم</u>

" وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء فأخرجنا منه خضراً نخرج منه حباً متراكباً ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبهاً وغير متشابه انظروا إلى ثمره إذا أثمر وينعه إن في ذلكم لآيات لقوم يؤمنون " .

(سورة الأنعام آية ٩٩ ـــ مكية)

" وهو الذي أنشأ جنات معروشات وغير معروشات والنخل والزرع مختلفا أكله والزيتون والرمان متشابهاً وغير متشابه كلوا من ثمره إذا أثمر وآتوا حقه يوم حصاده ولا تسرفوا إنه لا يحب المسرفين " .

(سورة الأنعام آية ١٤٠ ـــ مكية)

" قال آمنتم له قبل أن آذن لكم إنه لكبيركم الذي علمكم السحر فلأقطعن ايديكـــم وأرجلكم من خلاف ولأصلبنكم في جذوع النخل ولتعلمن اينا اشد عذابا وأبقى " .

(سورة طه آية ٧١ ـــ مكية)

" ونزلنا من السماء ماء مباركا فأنبتنا به جنات وحب الحصيد . والنخل باسـقات لها طلع نضيد " .

(سورة ق الآيات ٩ ، ١٠ ـــ مكية)

" فيها فاكهة والنخل ذات الأكمام " .

(سورة الرحمن آية ١١ ـــ مكية)

نخل :

" واضرب لهم مثلاً رجلين جعلنا لأحدهما جنتين من أعناب وحففناهمـــا بنخـــل وجعلنا بينهما زرعا " .

(سورة الكهف آية ٣٢ ـــ مكية)

" أتتركون في ما هاهنا آمنين . في جنات وعيـــون . وزروع ونخـــل طلعـــها هضيم".

(سورة الشعراء الآيات ١٤٦ ، ١٤٧ ، ١٤٨ ـــ مكية)

" إنا أرسلنا عليهم ريحاً صرصراً في يوم نحس مستمر . تنزع النـــاس كأنـــهم اعجاز نخل منقعر " .

(سورة القمر الآيات ١٩ ، ٢٠ ـــ مكية)

" فيها فاكهة ونخل ورمان " .

(سورة الرحمن آية ٦٨ ـــ مدنية)

" واما عاد فأهلكوا بريح صرصر عاتية . سخرها عليهم سبع ليال وثمانية أيـــام حسوماً فترى القوم فيها صرعى كأنهم أعجاز نخل خاوية " .

(سورة الحاقة الآيات ٦ ، ٧ ـــ مكية)

نخلاً :

" فانبتنا فيها حباً . وعنباً وقضباً . وزيتونا ونخلا " .

(سورة عبس الآيات ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ــــ مكية)

النخلة

" فأجاءها المخاض إلـى جذع النخلة قالت ياليتني مت قبل هذا وكنــت نسـيا منسيا . فناداها من تحتها ألا تحزني قد جعل ربك تحتك سريا وهزي اليـك بجـزع النخلة تسقط عليك رطبا جنيا " .

(سورة مريم الآيات ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٥ – مكية)

نخيل

" أيود أحدكم أن تكون له جنة من نخيل وأعناب تجري من تحتها الأنهار له فيها من كل الثمرات وأصابه الكبر وله ذرية ضعفاء فأصابها إعصار فيه نار فـاحترقت كذلك يبين الله لكم الآيات لعلكم تتفكرون " .

(سورة البقرة آية ٢٦٦ ــــ مدنية)

" وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغـير صنوان يسقي بماء واحد ونفضل بعضها على بعض في الأكل إن في ذلـك لآيـات لقوم يعقلون " .

(سورة الرعد آية ٤ ــــ مدنية)

" ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن في ذلـك لآية لقوم يتفكرون " .

(سورة النحل آية ١١ ــــ مكية)

" ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكراً ورزقا حسنا إن في ذلك لآيـة لقوم يعقلون".

(سورة النحل آية ٦٧ ــــ مكية)

" أو تكون لك جنة من نخيل وعنب فتفجر الأنهار خلالها تفجيراً " .

(سورة الإسراء آية ٩١ ـــ مكية)

" فأنشأنا لكم به جنات من نخيل وأعناب لكم فيها فواكه كثيرة ومنها تأكلون " .

(سورة المؤمنون آية ١٩ ـــ مكية)

" وجعلنا فيها جنات من نخيل وأعناب وفجرنا فيها من العيون " .

(سورة يس آية ٣٤ ـــ مكية)

وفي آيات أخرى :

" والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم " .

(سورة يس آية ٣٩ ـــ مكية)

" ما قطعتم من لينة أو تركتموها قائمة على أصولها فبإذن الله وليخزي الفاسقين".

(سورة الحشر آية ٥ ـــ مدنية)

(ب) ما ورد عن النخل في الأحاديث النبوية الشريفة :

كان للنخلة موضعها وتقديرها ، ففي الصحيحين ذكر أن الرسول عليه الصلاة والسلام قال : (إن قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة فإن استطاع أن لايقوم حتى يغرسها فليغرسها) .

وعنه صلى الله عليه وسلم : " النخل والشجر بركة على أهلهم وعلى عقبهم " .

وعن عائشة رضي الله عنها قالت : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :

" بيت ليس فيه تمر جياع أهله " .

وروى عنه صلى الله عليه وسلم انه قال : " إذا أفطر أحدكم فليفطر على تمر فإن لم يجد فليفطر على ماء فإنه طهور " .

وعنه صلى الله عليه وسلم : " من أفطر بشق من التمر كفاه الله شر ذلك اليوم " .

ويقول سعد رضي الله عنه : سمعت رسول الله عليه الصلاة والسلام يقـول : " من تصبح بسبع تمرات عجوة لم يضره ذلك اليوم سم ولا سحر " .

(صحيح البخاري ــــ جزء ٧ ص ١٧٩)

وعنه صلى الله عليه وسلم : " أن التمر يذهب الداء ولا داء فيه " .

وعن سلمة بنت قيس أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : " أطعموا نساؤكم في نفاسهن التمر فإنه من كان طعامها في نفاسها التمر خرج ولدها حليماً فإنه كـان طعام مريم حين ولدت ، ولو علم الله طعاماً خيراً من التمر لأطعمها إياه " .

وعنه صلى الله عليه وسلم : " سبع يجري للعبد أجرهن بعد موته وهو في قبره، من علم علماً أو أكرى نهراً أو حفر بئراً أو غرس نخلاً أو بنى مسجداً أو ترك ولـداً يستغفر له بعد موته أو ورثه مصحفاً " .

وفي الصحيحين عن ابن عمر رضي الله عنه قال : " بينما نحن عند رسـول الله صلى الله عليه وسلم إذ أتى بجمار نخلة فقال النبي صلى الله عليه وسلم : " إن مـن الشجر شجرة مثلها كمثل المسلم " فوقع الناس في شجر البوادي فوقع في نفسي انـها (النخلة) فأردت أن أقول هي النخلة ، ثم نظرت فإذا أنا أصغر القوم سنا فسـكت ، فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم : هي النخلة فذكرت ذلك لعمر فقال : لأن تكون قلتها احب إلى من كذا وكذا . وعن أنس رضي الله عنه أن رسول الله نهى أن تبـاع ثمرة النخل حتى تزهو . قال أبو عبد الله يعني حتى تحمر . (صحيح البخـاري ــــ جزء ٣ ص ٩٥) .

وعن ابن عباس رضي الله عنه قال : قدم رسول الله صلـى الله عليـه وسـلم المدينة والناس يسلفون في تمر العام والعامين أو قال أو ثلاثة شك إسماعيل فقـال : " من سلف في تمر فليسلف في كيل معلوم ووزن معلوم " . (صحيح البخاري ــــ جزء ٣ ص ١٧٩) .

وعنه صلى الله عليه وسلم : أنه أتى بقناعين من رطب أحدهما سقى وثانيـهما بعل فوضع يده في البعل وترك السقى . فقيل له : يا رسـول الله هـذا أصغرهمـا وأطيبهما يعنون السقى . فقال عليه السلام : " إن هذا لم تجع فيه كبد ولم يضرب فيه ظهر " .

وقد ورد في حديث شريف : " أكرموا عمتكم النخلة فإنها خلقت من الطين الذي خلق منه آدم . وليس من الشجر شجرة أكرم على الله من شجرة ولدت تحتها مريم ابنة عمران " .

وعن زيد بن ثابت رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم رخص في العرايا ان تباع بخرصها كيلاً . قال موسى بن عقبة والعرايا نخلات معلومات تأتيها فتشتريها " .

(صحيح البخاري ــــ جزء ٣ ص ٩٥)

وعن عبد الله بن عمر رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : " من باع نخلاً قد أبرت فثمرها للبائع إلا أن يشترط المبتاع . وعنه رضي الله عنه قال : نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم عن المزابنة أن يبيع ثمر حائطه إن كان نخلاً بتمر كيلاً " .

(صحيح البخاري ــــ جزء ٣ ص ٦٧)

وعن أبي هريرة رضي الله عنه قال : جاء رجل إلى النبي صلى الله عليه وسلم فقال : هلكت قال : ما شأنك ؟ قال : وقعت على إمرأتي في رمضان . قال : هل تستطيع أن تعتق رقبة؟ قال : لا . فهل تستطيع أن تصوم شهرين متتابعين ؟ قال : لا . فهل تستطيع أن تطعم ستين مسكيناً ؟ قال : لا . قال : اجلس . فجلس . فأتى النبي صلى الله عليه وسلم بعرق فيه تمر ــــ العرق المكتل الضخم ــــ قال : خذ هذا فتصدق به قال أعلى أفقر مني ؟ فضحك النبي صلى الله عليه وسلم حتى بدت نواجذه قال : أطعمه عيالك .

(صحيح البخاري ــــ جزء ٨ ص ١٨٠)

الفصل الثاني

مقدمة عامة عن زراعة نخيل التمر

- زراعة النخيل
- القيمة الغذائية للتمور
- النخيل والظروف البيئية
- تكاثر أشجار النخيل
- ري النخيل
- تسميد النخيل
- تقليم أشجار النخيل
- تلقيح النخيل
- خف ثمار النخيل
- تقويس النخيل
- أصناف النخيل
- تخزين التمور
- تصنيع التمور

الفصل الثاني

مقدمة عامة عن زراعة نخيل التمر

تنتسب أشجار النخيل إلى العائلة النخيلية Arecaceae وهي من النباتات وحيدة الفلقة Monocotyledonous وثنائية المسكن Dioecious وتشتمل العائلة النخيلية على حوالي ٢٠٠ جنس ، ١٥٠٠ نوع ويشتمل جنس Phoenix على ١٢ نوعا من بينها نخيل التمر *Phoenix dactylifera* وهو نبات ثنائي المسكن يتكاثر بالفسائل اسمه الإنجليزي Date palm وهناك أنواعا أخرى من النخيل أهمها نخيل الزيت Oil palms ـــ نخيل جوز الهند Coconut palms ـــ نخيل الزينة Washingtonia palms . يرجع انتشار النخيل إلى حوالي أربعة آلاف سنة وهناك أراء كثيرة تناقش الموطن الأصلي للنخيل وعموما تنتشر زراعة النخيل في معظم المناطق الحارة من العالم ، وينمو بعضها في المناطق المعتدلة ما بين خطوط العرض ١٠ ـــ ٣٥ درجة شمالا .

زراعة النخيل

أشجار النخيل من ذوات الفلقة الواحدة أي لا يوجد لها كامبيوم محيطي ويبقى قطر جذع النخلة ثابت مهما تقدم عمرها . تنقسم النخلة إلى المجموع الجذري ـــ الجذع ـــ الأوراق ـــ المجموع الزهري . تتكون الجذور من قاعدة الجذع بارتفاع يصل إلى ٥٠ سم ، ويعتمد النخيل على المجموع الجذري في امتصاص الماء والغذاء من التربة ـــ وجذور النخيل خالية من الشعيرات الجذرية ـــ وتوجد شبكة من جذور عرضية تزداد مع تقدم النخلة في العمر ، وبعد أن تصبح النخلة مثمرة يلاحظ أن ٢٥% من جذورها تمتد من أسفلها ، والباقي ينتشر من جوانبها وأن ٥٠% من الجذور الجانبية توجد على بعد ٣ سم من سطح التربة . ينتشر الجهاز الجذري جانبياً حتى ١٠ متر ويمتد في العمق من ٤ ـــ ٨ متر . ساق نخلة التمر (الجذع) اسطوانية تنمو فوق سطح الأرض ، وقد يصل ارتفاعها من ١٠ – ٢٥ متر غير متفرعة ومغطاة بليف (الكرب) ينمو من قاعدة الأوراق (الجريد) ويحيط الليف بالساق لحمايتها من الظروف البيئية المعاكسة وتنحصر منطقة نمو النخلة وانقسام الخلايا في البرعم الطرفي (الجمارة) ويتجه نموه لأعلى ـــ يمكن تقدير

عمر النخلة من طولها إلا أن طول النخلة يختلف باختلاف العمليات الزراعية والصنف والظروف البيئية المحيطة ـــ ويتراوح قطر الجذع بين ٤٠ ـــ ٩٠ سم.

السعفه أو الجريدة عبارة عن ورقة مركبة ريشية كبيرة طولها ٣ ـــ ٦ متر تنتج النخلة سنويا حوالي ٨ ـــ ٢٠ سعفه ، ويبقى لونها أخضر وتقوم بجميع وظائفها لمدة ٣ ـــ ٧ سنوات ثم تجف ويلزم إزالتها بالتقليم ، ويبلغ مجموع السعف الأخضر في النخلة من ٥٠ ـــ ١٥٠ سعفه حسب الصنف والعمليات الزراعية والظروف البيئية . وتتركب السعفه من عرق وسطي وتقسم إلى النصل والسويق ، ويتكون النصل من الخوص والشوك ، أما السويق فيمثل القسم الأسفل من السعفه ويسمى غالبا الكربة . يوجد البرعم الطرفي الوحيد في قلب رأس النخلة ، ويقود النخلة في نموها وتلتف الأوراق الحديثة حول البرعم وتأخذ اللون الأبيض ويحزمها الليف مكونة كتلة بيضاء تسمى الجمارة وأشجار النخيل ثنائية المسكن أي أن الأزهار المذكرة تكون على شجرة والأزهار المؤنثة على شجرة أخرى حيث تظهر في رأس النخلة مجموعة الأزهار والغمد المحيط بها ، وتسمى أغريض أو طلعة وتظهر في أوائل الربيع . أزهار النخيل نوارت جالسة وعناقيدها أو شماريخها بسيطة متفرعة منتصبة والزهرة صغيرة بيضاء اللون مصفرة قوية الرائحة ، ويكاد ينحصر وجود شماريخ الأزهار الأنثوية وتجمعها عند نهاية العذق ، ولهذا فهي أطول من الأزهار المذكرة . مع استمرار النورة في النمو وثقل الثمار المتزايد يتقوس المجموع الثمري وتتدلى الشماريخ إلى أسفل وتسمى عند ذلك العرجون أو العذق وتختلف الشماريخ في الطول ما بين ١, ـــ ١ متر ويتفاوت عدد شماريخ العذق الواحد بين ١٥-٢٠ شمراخا والشمراخ عبارة عن عود رفيع جزءه العلوي مستقيم والسفلي متعرج وتنتظم عليه الثمار . ثمرة النخيل عنبه داخلها بذرة واحدة هي النواه ، وتتكون بعد تلقيح الزهرة المؤنثة وإخصابها وتحتاج الثمرة إلى درجات حرارة مرتفعة لنضجها وتغطي قاعدة الثمرة بالقمع ويتصل بالشمراخ رأسيا والثمرة جالسة عليه دون فاصل سوى أنسجة ليفية . تمر الثمرة بمراحل نمو متعددة تبدأ بعد التلقيح والإخصاب ، وتنتهي بمرحلة التمور وأولى هذه المراحل الحبابك ثم القمري ثم الخلال ثم الرطب ثم التمر .

القيمة الغذائية للتمور :

تعتبر التمور فاكهة وغذاء معاً فهي فاكهة في مرحلتي الخلال والرطب ومادة غذائية في مرحلة التمر . التمر غذاء متكامل فالتمور مصدر هائل للطاقة الحرارية لمحتواها السكري (٨٠%) . كما تحتوي على كميات من الأملاح المعدنية والعناصر النادرة ذات الأهمية الغذائية فهي مصدر جيد للحديد والبوتاسيوم والمنجنيز وبمستوى أقل الكالسيوم والمغنسيوم والكلورين ومصدر فقير لكل من الفوسفور والصوديوم . كما تحتوي على بعض الفيتامينات الهامة كالثيامين والريبوفلافين والنياسين كما تحتوي التمور على حامض الفوليك .

تمثل الرطوبة حوالي ١٤% من وزن التمور الطرية . وكلما زادت الحموضة في الثمار انخفضت نوعيتها . ومن أهم الأحماض الأمينية التي توجد في الثمار الجلوتاميك والاسبارتيك والجليسين والسيرين والليسين والارجنين والتربتوفان ، وبنسبة قليلة الفالين . عموماً تتراوح نسبة البروتين في الوزن الطازج للحم التمور ما بين ١,٧ ـــ ٣% وتصل في النوى ٥,٢% من الوزن الطازج للنواه . يحتوي لحم التمر على نسبة ضئيلة من الدهون فالتمر المنزوع النوى يحتوي على ,٣ - ٢% من الدهون . تصل كمية المواد البكتينية في طور القمري حوالي ٦,٧% وتنخفض إلى ٢,٣% في طور الرطب . يبدأ ترسيب مادة التانين ويختفي المذاق القابض عندما تتعدى الثمار طور القمري وتتحول إلى اللون المميز للصنف .

يظهر اللون المميز للصنف مع اكتمال النمو (البسر) وتنحصر هذه الألوان في الأصفر أو الأحمر أو البرتقالي . من أهم الفيتامينات الموجودة في التمر فيتامين A ونسبة متوسطة من فيتامين B_1 - B_2 - B_7 كما يحتوي على نسبة قليلة من فيتامين C .

يعتبر التمر من المواد الغذائية الهامة وخاصة بسبب محتواه من البوتاسيوم والكلورين حيث يوجدان بكميات جيدة يليها الكالسيوم . كما يحتوي على مقادير مناسبة من الفوسفور والمغنسيوم والكبريت والصوديوم والنحاس . تبلغ السعرات الحرارية في التمور حوالي ١٣٥ سعر حراري في الرطل الواحد (٤٥٣,٦ جرام) وقد تزداد هذه الكمية أو تقل حسب الصنف ودرجة النضج .

والجدول التالي يوضح كمية العناصر والفيتامينات التي يحتويها التمر

العناصر الغذائية	الكمية في ١٠٠ جرام بلح	العناصر الغذائية	الكمية في ١٠٠ جرام بلح
السعرات الحرارية (كالوري)	٢٧٤,٠٠	يود (ميكروجرام)	١,٠٠٠
ماء (جرام)	٢٢,٥٠	كاروتين(ملليجرام)	٠,٠٣٨
بروتين (جرام)	٢,٣٠	فيتامين A (ميكروجرام)	٠,٥٠
دهون (جرام)	٠,٥٣	فيتامين B (ملليجرام)	٠,٠٦٣
كربوهيدرات (جرام)	٧٢,٩٠	فيتامين B_2 (ملليجرام)	٠,٠٧٣
املاح معدنية (جرام)	١,٨٢	تيكاناميد (ملليجرام)	٣,٢٠٠
صوديوم (ملليجرام)	٣٥,٠٠	بانثونيك (ملليجرام)	٠,٨٠٠
بوتاسيوم (ملليجرام)	٦٤,٨٠	فيتامين B_6 (ملليجرام)	٠,١٣٠
مغنسيوم (ملليجرام)	٥٠,٠٠	فيتامين B_2 (ميكروجرام)	٣,٠٠٠
كالسيوم (ملليجرام)	٥٩,٠٠٠	فيتامين C (ملليجرام)	٣,٠٠٠
حديد (ملليجرام)	٢,٩٠	جلوكوز (جرام)	١٤,٤٠٠
فوسفور (ملليجرام)	٦٣,٠٠	فركتوز (جرام)	١٧,٩٠٠
كلوريد (ملليجرام)	١١٧,٠٠	سكروز (جرام)	٣٧,٧٠٠

المصدر : كتاب العلاج بالتمر والرطب – دار الطلائع للنشر والتوزيع والتصدير .

النخيل والظروف البيئية :

يحتاج النخيل للحرارة الشديدة صيفاً إذ تتركز في هذه الفترة كميات السكر كما أن النخيل يحتمل البرودة . عموما تتحمل النخلة درجات حرارة بين ١٢,٥ درجة مئوية ـــ ٥١,٧ درجة مئوية ويبلغ الفرق بين حرارة الجو وجذع النخلة ١٧ درجة مئوية ويستمر نمو النخلة طول العام مع معدلات الحرارة المناسبة ، ويكون النمو

الخضري في أعلى مستوياته ما بين ٣٢ ـــ ٣٨ درجة مئوية . تنجح زراعة النخيل حتى ارتفاع ١٠٠٠ متر من سطح البحر .

تنمو أشجار النخيل جيداً في ظروف حرارية مختلفة ولكنها لا تزهر إلا في الأماكن التي تبلغ فيها درجات الحرارة في الظل ١٨ درجة مئوية ولا تعطي ثماراً إلا في الأماكن التي تزيد فيها الحرارة عن ٢٥ درجة مئوية .

بالرغم من أن أشجار النخيل تحتاج إلى حرارة شديدة جداً إلا أن أوراقها ذات أنسجة معدة لتحمل أقصى درجات الجفاف الجوي الطبيعي ، وإذا كانت أشجار النخيل تنمو جيداً في الأماكن الرطبة إلا أن نضج الثمار يحتاج إلى جو شديد الجفاف ـــ وكلما زادت الحرارة وقلت الرطوبة النسبية تحسنت صفات النضج في الثمار .

تؤثر الأمطار على إنتاج التمور تأثيرا سيئاً إذا جاءت عقب عملية التلقيح مباشرة . كما تعتبر الرياح عاملاً هاما يؤثر تأثيراً ضاراً على النخيل خاصة وقت التلقيح أو في طوري الرطب والتمور مع العلم بأن أشجار النخيل تتمتع بقدرة على مقاومة الرياح نظراً لمرونة جذوعها وقوة تثبيت جذورها الكثيفة في التربة . بالنسبة للضوء وأشعة الشمس إذا زرعت النخلة في الظل فإن نموها لا يكون طبيعيا حتى مع الحرارة الشديدة ، ويلزم أن يتعرض السعف لأشعة الشمس مباشرة .

تفضل أشجار النخيل الأراضي الخصبة ولكنها تنجح أيضاً في الأراضي الرملية بدرجات تتفاوت وفقاً للعناية بالعمليات الزراعية والري والتسميد . أشجار النخيل أكثر تحملاً لملوحة التربة ويمكن أن تنمو في الأراضي القلوية .

عموما يجب أن تتوفر في التربة الصالحة لزراعة النخيل العمق الكافي والقوام الملائم لنمو الجذور وتحتوي على العناصر الضرورية وعلى رطوبة مناسبة ووجود المادة العضوية المناسبة. تنمو أشجار النخيل عادة في المناطق المعتمدة على الأمطار أو المياه الجوفية وأحياناً الأنهار . يعتبر توفير المياه عاملاً هاماً لنجاح زراعة النخيل.

تكاثر أشجار النخيل :

يتم تكاثر أشجار النخيل بطريقتين هما التكاثر الجنسي والتكاثر الخضري . يتم التكاثر الجنسي بالبذور أو النوى وهي الأصل في تكاثر أشجار النخيل . تعطي ١٠٠ بذرة عادة ٥٦% ذكور والباقي إناث . التكاثر الجنسي هو أدنى الوسائل لإكثار

أشجار النخيل . أما التكاثر الخضري فهو يمثل الإنتاج الاقتصادي ويتم إما بالفسائل أو الراكوب أو زراعة الأنسجة .

تعتمد تكنولوجيا الزراعة النسيجية على زراعة أجزاء نباتية تحت ظروف معقمة علماً بأن كل خلية نباتية قابلة لإنبات شتلة كاملة إذا زرعت تحت ظروف مناسبة من الناحية الغذائية والبيئية ويتم ذلك من خلال :

١. إكثار النخيل عن طريق التبرعم الخضري باستعمال الفسائل : حيث تعتمد هذه الطريقة على زراعة الأنسجة المأخوذة من قواعد الأوراق الصغيرة الموجودة قرب القمة النامية للفسيلة وذلك في أوساط غذائية تساعد على تكوين البراعم وتتميز هذه الطريقة بأن البراعم التي يتم إكثارها تنشأ مباشرة من نسيج الأم دون التحول إلى مرحلة الكالس مما يجعلها شبيهة للإكثار الطبيعي عن طريق الفسائل وتحافظ هذه الطريقة على الصفات الوراثية للنخلة الأم مثل ما يطبق حالياً في إكثار الأصناف المقاومة لمرض البيوض .

٢. إكثار النخيل عن طريق التبرعم الخضري باستعمال الأنسجة الزهرية : يمكن استعمال هذه الطريقة على كثير من السلالات البذرية الأصل والتي تعدت مرحلة تكوين الفسائل .

٣. إكثار النخيل عن طريق الأجنة الجسدية : تعتمد هذه الطريقة على استعمال اوساط غذائية ذات تركيزات عالية من الأوكسينات تساعد على تكوين نسيج مكون من مجموعة خلايا يسمى الكالس . يمكن إكثار هذا الكالس عبر عمليات النقل والزراعة في أوساط تساعد على التكاثر العشوائي للخلايا المكونة له . بعد مرحلة الإكثار يتم تغيير بعض مكونات الوسط الغذائي للحصول على الكالس الجنيني الذي يعتبر النواه الأولى لتكوين الأجنة الجنسية الضرورية لإكثار النخيل.

ترجع أهمية إكثار النخيل باستعمال الزراعة النسيجية الي :

١ – الإكثار السريع لأصناف وسلالات النخيل .

٢ – تعميم السلالات ذات الخصائص الوراثية المرغوبة .

٣ – المحافظة على الأصناف والسلالات المهددة بالإنقراض

٤ – تسهيل تداول شتلات النخيل بين الأقطار المنتجة للتمور

٥ – الحد من انتشار الأمراض والآفات الحشرية والحيوانية .

٦ – انتاج شتلات متشابهة من حيث الصفات الوراثية .

ري النخيل :

تستطيع أشجار النخيل تحمل العطش إلى حد كبير ، ولكن ينعكس ذلك على نموها وإثمارها. يحتاج النخيل إلى مياه وفيرة أثناء موسم الإثمار أي صيفا . يجود النخيل أيضاً في الأراضي السيئة الصرف المالحة . ذكر قديماً أن نخلة التمر تفضل أن تكون قدمها في الماء ورأسها في السماء . رغم تحمل النخيل للجفاف إلا أن إنتاجه يقل في حالة استمرار العطش .

تختلف الاحتياجات المائية للنخيل على عوامل بيئية مختلفة تتعلق بالظروف المناخية وطبيعة التربة وطرق الري . عموماً يحتاج الفدان في السنة من ٥ ـــ ١٠ آلاف متر مكعب وتستهلك النخلة ٦٥% من احتياجاتها خلال خمسة شهور ما بين ابريل واغسطس ، وإذا حسب الاستهلاك على مدار السنة فيكون بمعدل ٣٠ لتر / ساعة / شجرة . يتحمل النخيل ملوحة ماء الري ويفضل نسبة الملوحة أقل من ٢٠٠٠ جزء في المليون . تتراوح التقديرات السنوية لشجرة النخيل ما بين ٧٢م٣ إلى حوالي ٣٠٠ م٣ ويبلغ الاستهلاك السنوي للنخيل من الماء في وحدة الفدان حوالي ٦٦٠٠ م٣ في تونس و ٨٥٠٠ م٣ في العراق و٤٧٠٠ في الأردن وحوالي ٥٤٦٠ م٣ في أسوان في مصر . تزداد الاحتياجات المائية لشجرة نخيل البلح خلال أشهر الصيف نتيجة ارتفاع الحرارة ويتعمق المجموع الجذري لشجرة النخيل حتى ٢٤٠ سم من سطح الأرض كما أن ٨٠% من جملة الاحتياجات المائية تمتص على عمق حتى ١٢٠ سم . يروي النخيل حديث الزراعة كل ٢ – ٣ أيام في التربة الرملية وكل ٤ ـــ ٥ أيام في الأراضي الصفراء . يراعي عدم الإفراط في الري إذا كانت الأراضي طينية حتى لا يحدث تعفن . عموما تختلف عدد الريات حسب طبيعة التربة ودرجة الحرارة السائدة وعموما يفضل الري كل ١٥ يوم بواقع ٤٠٠ متر مكعب للفدان في الرية الواحدة .

تسميد النخيل :

لا يعتبر النخيل من أشجار الفاكهة التي تحتاج إلى معدلات سمادية عالية ومع ذلك فلا يمكن أن ينجح في زراعته دون تسميد خاصة في الأراضي الرملية أو

الضعيفة أما في الأراضي القوية فتكون حاجته للتسميد الدوري سنوياً أقل . يراعى في تسميد أشجار النخيل الكبيرة والمثمرة إتباع برنامج يشمل إضافة كل من السماد العضوي والكيماوي . يفيد السماد العضوي (الدبال) في زيادة العناصر الغذائية في التربة إلى جانب تحسين طبيعة التربة وزيادة الإنتاج وتحسين خواص وصفات الثمار . يضاف السماد البلدي بما يعادل ٢ طن للدونم الواحد في كاليفورنيا واريزونا. بصورة عامة تسمد أشجار النخيل الغذائية في التربة إلى جانب تحسين طبيعة التربة وزيادة الإنتاج وتحسين خواص وصفات الثمار بواقع ١٠ - ١٢ كجم سماد عضوي سنوياً . تتم إضافة السماد العضوي دفعة واحدة خلال شهري نوفمبر وديسمبر سنوياً . أما بالنسبة للسماد الكيماوي يتم تسميد أشجار النخيل الحديثة بمقدار نصف كجم من النيتروجين إلى أن تبدأ الأشجار في الإثمار ومن السنة الأولى للحمل، وحتى السنة الثامنة يجب أن تزداد كمية الأزوت إلى أن تبلغ ٢ - ٣ كجم للشجرة . عموما تحتاج النخلة عمر سنة إلى ١٤٥ جم نيتروجين ، ١١٥ جرام فوسفور ، ٢٥٠ جرام بوتاسيوم ، وإذا كانت عمر ٥ سنوات فإنها تحتاج ٣١٠ جرام نيتروجين ، ٢٥٠ جرام فوسفور ، ١٣٧٠ جرام بوتاسيوم وإذا كانت النخلة عمر ١٠ سنوات تحتاج ٤٢٥ جرام نيتروجين ، ٣٠٠ جرام فوسفور ، ١٣٧٠ جرام بوتاسيوم. يسمد النخيل بصورة عامة في الخريف والربيع ويتبعه إضافة رية ضعيفة. ينثر السماد الأزوتي بانتظام حول جذع النخلة على مسافة تتلاءم مع مدى انتشار الجذور الحديثة للنخلة . يفضل أن تضاف الدفعة الأولى في منتصف فبراير والثانية في منتصف ابريل والثالثة في منتصف يونيو . يضاف السماد العضوي في الخريف أو الشتاء ويفضل اضافته خلال شهري نوفمبر وديسمبر .

هناك بعض النقاط يجب أن توضع في الاعتبار عند تسميد نخيل البلح أهمها:

١. تختلف الكميات باختلاف عمر النخلة ، وكذلك نوع التربة فالأرض الرملية تحتاج لكميات أسمدة أكثر من الأراضي الصفراء أو الثقيلة .

٢. السماد العضوي (البلدي) يعتبر مهماً جداً في عملية التسميد حيث إنه يفيد التربة خاصة الرملية لاحتوائه على نسبة مرتفعة من المواد العضوية .

٣. بالنسبة للنخيل المزروع تحت نظام الري بالتنقيط يفضل أن تضاف كل العناصر السمادية عن طريق ماء الري في شبكة الري بالتنقيط .

٤. لم يلاحظ حتى الآن مشاكل في تسميد النخيل بالعناصر الصغرى وقد يرجع السبب إلى الاعتماد في كثير من الأحيان على السماد البلدي والذي يحتوي على كميات مناسبة من هذه العناصر تلبي احتياجات نخيل البلح ـــ إلا أن هذه المشكلة يمكن أن تظهر في حالة زراعة النخيل في بعض الأراضي الرملية عند عدم إضافة أسمدة عضوية إليها .

خدمة الأرض :

من الأهمية حرث أرض النخيل وعزقها لتفكيك التربة وتهويتها والتخلص من الحشائش وإذا لم تكن منزرعة بمحصول بين أشجار النخيل تجري هذه العملية مرتين في العام على الأقل في سبتمبر بعد جمع التمور والثانية في ديسمبر قبل الأزهار . يراعى عدم الحرث العميق حتى لا تتقطع الجذور .

تقليم أشجار النخيل :

تعتبر عملية تقليم النخيل من عمليات الرعاية الهامة حيث تساعد على تسهيل عملية الصعود إلى رأس النخلة وإحداث التهوية المناسبة للثمار ومكافحة بعض الحشرات مثل الحشرة القشرية البيضاء ومع ذلك فالظاهرة العامة وخاصة في المناطق النائية والصحراوية عدم العناية بتقليم النخيل . تجري عملية التقليم بغرض إزالة السعف القديم الجاف حتى تتكون أوراق جديدة وتشمل عملية التقليم إزالة الأشواك والتكريب وإزالة الرواكيب والليف . يختلف عدد الجريد الذي تنتجه النخلة في العام الواحد باختلاف التربة والصنف والري والتسميد ويتكون في العام حوالي ١٢ - ١٥ جريدة ويزال الجريد عمر أكثر من ٣ سنوات ، ويزال سنوياً من ٦ - ١٢ جريدة .

من أهم فوائد التقليم :

١. التخلص من السعف الجاف والاستفادة من مخلفات التقليم في بعض الصناعات مثل الحبال .

٢. إزالة الأشواك من السعف مما يسهل من قدرة النخال للوصول إلى الأغاريض أثناء التلقيح والجمع .

٣. السماح للأشعة بأن تصل إلى العذوق مما يساعد في تقليل الإصابة بالآفات والإسراع من نضج الثمار .

يتم التقليم مرة واحدة في العام إما في الخريف بعد جمع الثمار أو في أوائل الربيع في وقت عملية التلقيح أو في أوائل الصيف عند إجراء عملية التقويس .

تلقيح النخيل :

شجرة نخيل البلح وحيدة المسكن أي أن الأزهار المذكرة تحمل على نبات والأزهار المؤنثة على نبات آخر ، ويتوقف الإنتاج على عملية التلقيح . تتم هذه العملية يدويا بنقل حبوب اللقاح من الأشجار المذكرة إلى الأشجار المؤنثة . يجب أن يكون هناك توافق جنسي بين الذكر (الفحل) والإناث . يعطي الفحل الجيد سنويا من ١٠ - ٣٠ طلعة وزن الطلعة الواحدة من ١ - ١,٥ كجم وطولها ٦٠ - ١٢٥ سم وعرضها من ١٠ - ١٧ سم وعدد شماريخها من ٦٠ - ٢٨٥ شمراخا ويقدر عدد الشماريخ المذكرة اللازمة لتلقيح سوباطة الأنثى بحوالي ٥ شماريخ في المتوسط وتحمل الأنثى ١٠ سوباطات (عذوق) في المتوسط . ذكر النخيل الواحد كافي لتلقيح ٣٦ نخلة في المتوسط .

هناك طرق مختلفة منها التلقيح الطبيعي ، ويتم نتيجة تطاير طلع النخل بفعل الرياح إلى أن يصل مصادفة إلى عذق الأنثى . هناك التلقيح الصناعي وهو مهم جداً لإنتاج التمور لأغراض تجارية ، ويتم بواسطة الإنسان . يعتمد نجاح هذه العملية على اتباع الأساليب الصحيحة في طريقة معاملة وتخزين حبوب اللقاح . تجري عملية التلقيح في أواخر الشتاء وأوائل الربيع ، وذلك عندما يبدأ النخيل في إخراج أغاريض الأزهار حيث ينشق الغلاف ويتكامل الطلع . توضع الشماريخ المذكرة مقلوبة متي تتساقط حبوب اللقاح منها على الأزهار المؤنثة لإخصابها .

هناك مجموعة من الصعوبات التي تواجه نجاح عملية التلقيح منها :

١. عدم توفر العمالة الماهرة المدربة وارتفاع أجورها .

٢. عدم توفر حبوب اللقاح الكافية في موسم التلقيح لعدم وجود ذكور (فحول) نخيل بالنسب المطلوبة في بعض المناطق ويوصى بضرورة زراعة ٥% من أعداد النخيل بفسائل من ذكور ممتازة .

٣. وجود اختلافات موسمية في تفتح الأغاريض المذكرة بالنسبة للأغاريض المؤنثة ولذا يلزم اختيار ذكور تتناسب في مواعيد إزهارها مع أزهار الإناث تحت ظروف كل منطقة .

خف ثمار النخيل :

توصف ثمرة النخيل بأنها عنبه وهناك ٥ أطوار رئيسية لنمو الثمار هي الحبابوك (الثمرة لونها أخضر) والكمري (الثمرة لونها أخضر واكتمل الجسم الطبيعي لها) والخلال ما بين اكتساب اللون الطبيعي للصنف والرطب (تصبح الثمرة لبنية) والتمر (تفقد الثمار نسبة من الرطوبة وتصبح قابلة للحفظ) .

يجري خف ثمار النخيل إما بإزالة بعض العذوق أو تقصير الشماريخ على العرجون وإزالة بعض الشماريخ التي توجد في وسط العرجون بما يعادل ٢٥ إلى ٣٠% من العدد وذلك بغرض زيادة وزن وحجم الثمار وتحسين صفاتها والتبكير في نضجها وكذلك تنظيم الحمل وإيجاد توازن بين النمو الخضري والثمري . ويرى البعض أن النخلة التي يبلغ عدد سعفها ٨٠ سعفة يجب أن لا يزيد عدد عراجينها عن ١٠ . تجري عملية خف الثمار مع التلقيح أو خلال الأسابيع التالية وقد لوحظ تفوق الخف المبكر . .

تقويس النخيل وتغطية العذوق :

يعتبر تقويس النخيل (التدليه) من العمليات الزراعية الهامة في النخيل حيث أن العذق إذا أخذ في النمو ازداد وزنه وامتدت شماريخه وتشابكت مع الخوص والسعف فإذا تركت وشأنها تعذر جني المحصول ويتم عن طريق سحب العراجين من وضعها بين السعف وتوزيعه على قمة النخلة بانتظام ، ويتم ذلك قبل تصلب عيدان العراجين وتساعد هذه العملية على سهولة جمع المحصول وتفادي تقصف العراجين تحت ثقل الثمار ، وكذلك تعريض الثمار للضوء مما يساعد على تلوينها . تتم هذه العملية بعد العقد بحوالي ١,٥ شهر وأثناء خف العراجين أي في شهر يونيو تقريبا . يوصى بعدم تأخير عملية التقويس (التذليل أو التدليه) أكثر من ٨ أسابيع بعد العقد حتى لا تتصلب العراجين وتتقصف ، كما يستحسن أن تتم عملية خف العذوق مع عملية التقويس توفيراً لصعود العامل مرتين إلى النخلة .

أما عملية تغطية العذوق أو التكميم فتجري بغرض حفظ الثمار من الأمطار والآفات والتلوث بالأتربة وزيادة الجودة في المناطق الحارة إضافة إلى الاسراع من الجني . يستخدم لهذا الغرض أكياس من الشبك أو البلاستيك أو الورق . يبدأ التكميم من بدأ دور الخلال أما قبل ذلك فهو يزيد من الرطوبة مما يعمل على ارتفاع نسبة الاصابة بالأمراض .

أصناف النخيل :

يتجاوز عدد أصناف النخيل في العالم ٢٠٠٠ صنف . تختص كل منطقة في العالم بأصناف معينة وفقاً لظروفها البيئية . هناك كثير من الصفات المميزة لأصناف النخيل منها :

١. خصائص النخلة حسب مظهرها العام مثل الجذع والسعف (اللون ـــ انحناء السعف وطوله) وكذا الأشواك (العدد ـــ امتداد الشوك ـــ غلاظة ومتانة الأشواك وطولها) ـــ الخوص (تدلي الخوص ـــ وطوله وزواياه وأوضاعه على الجريدة) ـــ وكذا لون وحجم العذوق .
٢. ميعاد اكتمال نضج التمور : فهناك تمور مبكرة ومتوسطة ومتأخرة .
٣. وزن التمور : تمور كبيرة (أكثر من ١٥ جرام) وتمور متوسطة (١٠ ـــ ١٥ جرام) وتمور صغيرة (أقل من ١٠ جرام) .
٤. لون التمور : في طور البسر (ثمار ذات لون أصفر ـــ ثمار ذات لون أحمر).
٥. النسبة المئوية للرطوبة : رطبة أو طرية (تزيد الرطوبة عن ٣٠%) ، نصف جافة (الرطوبة بين ٢٠ ـــ ٣٠%) ، جافة (الرطوبة أقل من ٢٠%).
٦. القشرة الخارجية للثمرة : رفيعة ـــ غليظة ـــ ناعمة ـــ صلبة .
٧. قمع الثمرة : ارتفاع القمع عن سطح الثمرة ـــ شكل حافة القمع ـــ لون القمع.
٨. النواة : من حيث اللون والشكل والحجم

عموماً يتم تقسيم الأصناف إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي :-

١. أصناف رطبة (رطوبة الثمار أكثر من ٣٠%) .
٢. أصناف شبه جافة (أو شبه رطبة) (رطوبة الثمار من ٢٠ ـــ ٣٠%) .

٣. أصناف جافة (رطوبة الثمار أقل من ٢٠%) .

نظرا لاختلاف الظروف المناخية وتباينها في مصر فقد انتشرت الأصناف الرطبة ونصف الجافة في مناطق الدلتا ومصر الوسطى بينما تنفرد منطقة مصر العليا وخاصة أسوان بوجود الأصناف الجافة . وتمثل الأصناف الرطبة (الزغلول ــ السماني ــ الحياني ــ الأمهات ــ بنت عيشة ــ الكبوشي ــ العرابي ــ صفر اليدين ــ الكبي ... إلخ) النسبة الأكبر من انتاج التمور في مصر حوالي ٧٠% بينما الأصناف النصف جافة (السيوي ــ العمري ــ العجلاني ... إلخ) تمثل نحو ١٧% من اجمالي انتاج البلح في مصر أما الأصناف الجافة مثل (السكوتي ــ البرتمودة ــ الملكابي ــ الجنديلة ــ الجرجودة ــ الدجنة ــ الشامية ــ) فهي تمثل حوالي ١٣% من اجمالي الإنتاج في مصر .

تخزين التمور :

يتم تخزين التمور نصف الجافة والجافة فقط أما التمور الرطبة فلا تصلح للتخزين وفي العادة يتم جمع التمور المراد تخزينها في الفترة من منتصف أغسطس حتى منتصف اكتوبر . تختلف طرق تخزين التمور باختلاف المناطق وتبعاً لحالتها عند التخزين . في العادة يتم جمع التمور المراد تخزينها بعد وصولها إلى درجة كافية من النضج والجفاف (بدوي والدريهم عام ١٩٩١) .

يتم قبل التخزين التخلص من التمور المصابة أو التالفة والشوائب والمخلفات . وإذا كانت التمور لم تصل بعد إلى مستوى كافي من الجفاف يمكن تعريضها للشمس لمدة أسبوع بعد فردها في طبقة رقيقة . فيما يلي أهم طرق تخزين التمور :

١. تخزين العذوق التي تحتوي على ثمار غير ناضجة ، وذلك بتعليقها على مساند خشبية في منطقة مفتوحة حتى تمام النضج ويمكن تركها لمدة ٦ شهور ، ويفضل تركيب شبك من السلك على المنافذ حماية لإصابة التمور بالحشرات .

٢. تخزين التمور الناضجة تحت الظروف الجوية السائدة ويمكن خزنها في مخازن بسيطة في مزارع النخيل حيث يتم فردها على أرضية المخزن بعد فرش الحصير. قد تخزن الثمار في جرار فخارية أو صفائح معدنية أو في قرب من الجلد كما قد تخزن في أجولة من البلاستيك أو الجوت .

٣. ثبت من التجارب الحديثة إمكانية تخزين التمور على درجات حرارة منخفضة حيث يتم إطالة الفترة التخزينية لثمار البلح كما تحافظ على لون الثمار وقوامها وحمايتها من الإصابة بالحشرات والآفات الأخرى حيث يتم تخزين ثمار البلح الطرية ذات المستوى المرتفع من السكر المختزل على درجة الصفر المئوي أو أقل كما يتم تخزين الأصناف النصف جافة على درجة الصفر المئوي وعموما يفضل انخفاض حرارة التخزين عن الصفر المئوي كلما ازدادت نسبة الرطوبة في البلح أو طالت فترة التخزين . من الأمور الهامة في التخزين توافر الرطوبة في غرف التخزين في حدود من ٦٥ - ٧٠% على درجة الصفر المئوي . من الجدير بالذكر أن إطالة فترة عرض الثمار بالأسواق بعد إخراجها من المخازن المبردة يؤدي إلى تدهور صفات الثمار .

تصنيع التمور :

يساعد تصنيع التمور على خفض الفائض السنوي للإنتاج إضافة إلى الحصول على قيمة مضافة أعلى وتطوير الإنتاج لضمان استقرار المنتجين وامكانية التسويق باسعار معقولة ويعتبر التمر مادة خام أساسية لصناعة منتجات غذائية عديدة منها المربى – المرملاد – الجيلي – قطر التمور – التمور المسكرة – شراب التمور – عسل البلح (الدبس) – صناعة الحلوى البكتينية من التمور وكذلك منتجات الخبيز التي يدخل فيها التمر مثل بسكويت التمر وكيك التمر وقرص التمر ومربعات التمر . هناك بعض المنتجات الحديثة المصنعة من التمور مثل رقائق التمر – قمر الدين – التمر حيب (تمر + حليب) – الشطة الحلوة – كراميل التمر إضافة إلى التمور المجففة والعجوة . كما يستفاد من عمليات تخمر التمور في إنتاج الخل وخميرة الخبيز إضافة إلى تخليل التمور . كما يمكن استخلاص الزيت من النوى وانتاج العلف الحيواني .

يمكن إدخال الخامات الثانوية للنخيل في الصناعات الريفية مثل السلال – الأقفاص – الحقائب من جريد النخيل وكذا الحصير والمقاطف والمكانس وصناعة الحبال والدوبارة وصناعة الورق واستخدام الليف والخوص للعبوات والكارينا والارضيات وللعزل الحراري والصوتي وامكانية استخدام ألياف الجريد بديلا للفيبرجلاس .

من الجدير بالذكر إنه يمكن استخدام جريد النخيل في صناعة الـــواح الكونـــتر والخشب الحبيبي ومنتجات الخرط العربي (الارابيسك) وقد اثبتت الاختبـــارات أن جريد النخيل يمكن وضعه في مصاف الاخشاب المستوردة مثل الـــزان والموســكي والبياض من حيث الجودة اللازمة لكافة الصناعات الخشبية ويمثل هذا الاتجاه رؤيــة مستقبلية هامة نحو التنمية المتواصلة من خلال الوعي البيئي في الاستفادة من هـــذه الخامات والتي تبلغ في المنطقة العربية حوالي ١,٣ مليون طن جريد نخل ـــــ ١,٣ مليون طن من الخوص ـــــ ٢, مليون طن من الليف ـــــ ١ مليون طن من القحفــة (الكرنيفة) ـــــ ١ مليون طن من العرجون .

الفصل الثالث

إقتصاديات نخيل التمر

مقدمة

* التجارة الدولية للتمور
* الإنتاج العربي للتمور
* الإنتاج المصري للتمور
* تطور أعداد الإناث المثمرة من النخيل
* تطور إنتاج التمور
* الأهمية النسبية لمناطق الأراضي القديمة في إنتاج التمور
* أهم معوقات تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر

أولا : المشاكل الإنتاجية

ثانياً : مشاكل ومعوقات التسويق

* وسائل تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر

أولا : التنظيم الإداري

ثانيا : إنشاء المركز المصري لنخيل التمر

ثالثا : البرامج التنفيذية للتطوير

إقتصاديات نخيل التمر

مقدمة

تمتد زراعة النخيل في الوطن العربي كما ينتشر في المنطقة الممتدة من جزر الكناري في المحيط الأطلسي غرباً حتى باكستان شرقاً فيما بين خطي عوض (١٠ – ١٥ درجة) إلى (٣٠ – ٣٥ درجة) شمال خط الاستواء . تقدر مساحة النخيل في العالم بنحو ٧٨٠ ألف هكتار معظمها في الدول العربية حيث تقدر المساحة المنزرعة بالنخيل في هذه الدول بنحو ٦١١ ألف هكتار تمثل نحو ٧٨,٣% من جملة المساحة المنزرعة بالنخيل في العالم وتمثل مساحة النخيل ٨,٦% من المساحة المنزرعة في الوطن العربي والتي تقدر بنحو ٧,٢ مليون هكتار . قد أشار الأستاذ الدكتور / عبد العظيم الحمادي في ورقة العمل المقدمة تحت عنوان " الحزم التقنية الموصى بها لتحسين إنتاجية النخيل في الوطن العربي " أن العراق يأتي في المركز الأول من حيث المساحة المنزرعة بالنخيل حيث تبلغ نحو ١٤٥ ألف هكتار والمغرب في المرتبة الثانية وبها ٨٥ ألف هكتار والسعودية في المركز الثالث بمساحة نحو ٧٣ ألف هكتار وفي المركز الرابع الجماهيرية الليبية بمساحة نحو ٧٠ ألف هكتار ، بينما تأتي مصر والجزائر في المركزين الخامس والسادس بمساحة ٤٥ ألف هكتار في كل منهما ثم سلطنة عمان في المركز السابع بمساحة نحو ٣٥ ألف هكتار ثم السودان بمساحة حوالي ٢٤ ألف هكتار (جدول ١–١) .

يبلغ إجمالي عدد أشجار النخيل على المستوى العالمي نحو ١٣١ مليون نخلة ويعتبر العراق من أكثر بلاد العالم تعداداً في النخيل إذ يصل التعداد إلى حوالي ٢١,٥ مليون نخلة تليها الإمارات ٢٠,٨ مليون نخلة ـــ ثم السعودية ١٢ مليون نخلة ، ثم مصر ١١ مليون نخلة وتأتي عمان في المركز الخامس ٨ مليون نخلة (جدول ١–١) . تتباين إنتاجية النخلة من بلد لآخر حيث تأتي مصر والسعودية في المرتبة الأولى بمتوسط نحو ٥٠ – ٦٠ كجم للنخلة تليها الجزائر والصومال ٤٠ كجم للنخلة ثم تونس ٢٤ كجم للنخلة . رغم أن العراق والجزائر وتونس من البلدان المنتجة والمصدرة للتمور إلا أن متوسط إنتاجية النخلة بها منخفض حيث يتراوح بين ١٩ ـــ ٢٦ كجم (جدول ١–٢) ويرجع هذا الاختلاف في إنتاجية النخلة إلى تباين الظروف المناخية ومدى العناية بالنخلة من حيث الري والتسميد ومكافحة الآفات .

جدول رقم (١-١):عدد أشجار النخيل ومساحته ومتوسط عدد الأشجار بالـــهكتار فـــى الـــدول العربية المنتجه للتمور*

الدولة	عدد الأشجار (ألف نخلة)	المساحة المنزرعة (ألف هكتار)	متوسط عدد الأشجار بالهكتار
العراق	٢١٥٠٠	١٤٥ر٠	١٤٨
الإمارات	٢٠٨٠٠	-	-
السعودية	٢١٠٠٠	٧٣ر٠	١٩١
مصر	١١٠٠٠	٤٥ر٠	١٥٦
عمان	٨٠٥٠	٣٥ر٠	١٣٣
الجزائر	٧٥٠٠	٤٥ر٠	١٦٧
ليبيا	٧٠٠٠	٧٠ر٠	١٠٠
السودان	٧٠٠٠	٢٣ر٧	٣١٧
المغرب	٤٥٠٠	٨٥ر٠	١٥٩
تونس	٣٤٠٠	٢٧ر٠	٢٢٠
موريتانيا	١٨٧٠	٥ر٠	٢٧٠
اليمن	١٨٣٤	١٦ر٢	١٨٠
البحرين	١٠٠٠	٤ر٥	٢٥٠
قطر	٧٦٨ر٧	-	-
الكويت	٣٥٢ر٧	-	-
الصومال	٢٥٠	-	-
الأردن	٣٠	-	-
فلسطين	-	-	-
سوريا	-	-	-
المجموع	١٠٨٨٥٥٩	٦١٠ر٩	
إجمالى العالم	١٣١٠٨٦	٧٨٠	

* عبدالعظيم الحمادي.(١٩٩٨) الحزم التقنية الموصي بها لتحسين انتاج النخيل في الوطن العربي – المنظمة العربية للتنمية الزراعية .

جدول رقم (١-٢) متوسط إنتاج التمور للدول العربية فى الفترة من ١٩٩١ - ١٩٩٦

الدولة	عدد الأشجار (بالألف نخلة)	متوسط الإنتاج السنوي ١٩٩١ (بالألف طن)	متوسط إنتاج النخلة (بالكجم)	متوسط الإنتاج السنوي ١٩٩٣ (بالألف طن)	متوسط إنتاج النخلة بالكجم	متوسط الإنتاج السنوي لعام ١٩٩٦ (بالألف طن)	متوسط إنتاج النخلة بالكجم
العراق	٢١٥٠٠	٥٤٢ر٠	٥٢ر٢	٥٨٨ر٠	٢٧ر٤	٥٥٠ر٠	٢٥ر٦
الإمارات	٢٠٨٠٠	٢١٢ر٠	١٠ر٢	٢٣٦ر٥	١١ر٤	٢٤٠ر٠	١١ر٥
السعودية	١٢٠٠٠	٥٥٢ر٠	٤٦ر٠	٥٧٨ر٠	٤٨ر٢	٥٩٧ر٠	٤٩ر٨
مصر	١١٠٠٠	٦١٣ر٠	٥٥ر٧	٦٦٢ر٠	٦٠ر٢	٦٨٠ر٠	٦١ر٨
عمان	٨٠٥٠	١٢٣ر٠	١٥ر٣	١٣٣ر٠	١٦ر٥	١٣٣ر٠	١٦ر٥
الجزائر	٧٥٠٠	٢٤٤ر٠	٣٢ر٥	٣٠١ر٠	٤٠ر١	٣٦١ر٠	٤٨ر١
ليبيا	٧٠٠٠	٧٦ر٠	١٠ر٩	٦٩ر٠	٩ر٩	٦٨ر٠	٩ر٧
السودان	٧٠٠٠	١٤١ر٠	٢٠ر٢	١٤١ر٠	٢٠ر٢	١٤٥ر٠	٢٠ر٧
المغرب	٤٥٠٠	٩٢ر٠	٢٠ر٤	٨٠ر٠	١٧ر٨	٨١ر٠	١٨ر٠
تونس	٣٤٠٠	٨٠ر٠	٢٣ر٥	٧٩ر٠	٢٣ر٢	٨٦ر٠	٢٥ر٣
موريتانيا	١٨٧٠	١٨ر٤	٩ر٨	٢٣ر٥	١٢ر٦	٣٦ر٠	١٩ر٣
اليمن	١٨٣٤	٢١ر٢	١١ر٦	٢٢ر٠	١٢ر٠	٢٤ر٠	١٣ر١
البحرين	١٠٠٠	١٦ر٠	١٦ر٠	١٩ر٥	١٩ر٥	٢٠ر٠	٢٠ر٠
قطر	٧٦٨٧	١٠ر٠	١٣ر٠	١١ر٥	١٥ر٠	١٢ر٠	١٦ر٩
الكويت	٣٥٢٧	١ر٠	-	١ر٠	-	١ر٠	-
الصومال	٢٥٠	-	-	٨ر٠	٣٢ر٠	١٠ر٠	٤٠ر٠
الأردن	٣٠	٠ر٨	-	-	-	١ر٠	-
الإجمالى		٢٧٤٨ر٤		٢٩٥٩		٣٠٤٦	
الإجمالى العالمى		-		٤٤٠٢		٤٤٩٢	

- عبدالعظيم الحمادي (١٩٩٨) الحزم التقنية الموصي بها لتحسين انتاج النخيل في الوطن العربي - المنظمة العربية للتنمية الزراعية ٠

يختلف نصيب الفرد من التمور المستهلكة في الدول العربية حيث تستهلك السعودية المرتبة الأولى بمتوسط (٤٠ كيلو جرام / سنوياً) يليها اليمن (٢٦ كيلو جرام / سنوياً) ثم ليبيا (٢٣ كيلو جرام / سنويا) بينما يصل نصيب الفرد من استهلاك التمور في العراق حوالي (٤ كيلو جرام / سنويا) فقط ويرجع ذلك إلى تصنيع ما يقرب من ٣٠% من التمور . يبلغ الإنتاج العالمي للتمور نحو ٤,٥ مليون طن ، منها نحو ٣ مليون طن إنتاج العالم العربي بما يعادل ٧٥% من الإنتاج العالمي طبقاً لإحصائية FAO عام ١٩٩٦ وتنفرد مصر والسعودية والعراق بإنتاج يفوق نصف مليون طن لكل قطر تليها الجزائر حيث يبلغ إنتاجها نحو ٣٦١ ألف طن ثم الإمارات بانتاج يبلغ حوالي ٢٤٠ ألف طن يليها السودان بانتاج يبلغ حوالي ١٤٥ ألف طن ثم تونس والمغرب بما يعادل ٨٠ ألف طن لكل منهما (جدول ١-٢). كما يلاحظ أن أعلى معدل كثافة للأشجار في الهكتار يوجد في السودان حيث يبلغ ٣١٧ نخلة يليها تونس وموريتانيا والبحرين بمعدل ٢٢٠ إلى ٢٦٠ نخلة للهكتار ثم السعودية بمعدل حوالي ١٩٠ نخلة للهكتار ثم اليمن بمعدل ١٨٠ نخلة للهكتار ثم مصر والجزائر والمغرب بمعدل حوالي ١٦٠ نخلة للهكتار ثم سلطنة عمان بمعدل ١٣٣ نخلة للهكتار ثم ليبيا بمعدل ١٠٠ نخلة للهكتار وهي أقل كثافة زراعية في العالم العربي (جدول ١-١) .

الإنتاج العالمي من التمور

تعد التمور من أكثر أنواع الفاكهة انتشاراً ، وهي غذاء صحي مركز طبيعي تمتاز على كثير من الأغذية باحتوائها على عناصر غذائية مفيدة وتزداد الأهمية الاقتصادية للتمور في العالم العربي والاسلامي وذلك نظراً لتوافق الظروف البيئية والمناخية لزراعة النخيل المنتجة للتمور مع الموقع الجغرافي لمعظم البلاد العربية والاسلامية . تشير بيانات الانتاج العالمي من التمور خلال الفترة ١٩٩٠ — ١٩٩٥ الى تزايد الإنتاج من نحو ٣١٤٥ ألف طن عام ١٩٩٠ ، لحوالي ٤١٨٣ ألف طن عام ١٩٩٥ ويبلغ معدل الزيادة السنوية خلال تلك الفترة بنحو ٥,٩% كما يبلغ متوسط الإنتاج حوالي ٣٧٣١ ألف طن (جدول ١-٣) .

كذلك يبين الجدول الأهمية النسبية لأهم الدول المنتجة للتمور خلال تلك الفترة حيث تحتل مصر مقدمة الدول المنتجة للتمور وذلك بمتوسط إنتاج يقدر بنحو ٦١١,٣ ألف طن يمثل ١٦,٤٣% من متوسط الإنتاج العالمي ، وفي المرتبة الثانية

جدول رقم (١-٣) تطور الإنتاج العالمى وأهم الدول المنتجة للتمور خلال الفترة ١٩٩٠-١٩٩٥ (الكمية بالف طن).

الدولة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	المتوسط	%
إيران	٣٣٨	٤٥٠	٥٧٨	٧١٦	٧٧٤	٧٩٥	٦٠٨ر٥	١٦ر٣٥
مصر	٥٤٢	٥٩٥	٦٠٤	٦٣١	٦٤٦	٦٥٠	٦١١ر٣	١٦ر٤٣
العراق	٥٤٥	٣٧٠	٥٩٠	٦١٣	٥٧٦	٦٠٠	٥٤٩ر٠	١٤ر٧٥
السعودية	٥٣٨	٥٣٨	٥٥٢	٥٦٣	٥٦٨	٥٨٩	٥٥٤ر٧	١٤ر٩١
الجزائر	٢٠٦	٢١٥	٢٦١	٢٦٠	٣١٧	٣١٨	٢٦٢ر٨	٧ر٠٦
باكستان	٢٩٠	٣٠٠	٢٧٥	٢٨٠	٢٩٠	٢٩٠	٢٨٧ر٥	٧ر٧٣
الإمارات	٧٠	٧٢	٢٠٥	٢٣٦	٢٣٦	٢٤٠	١٧٦ر٥	٤ر٧٤
السودان	٩٠	١٤٠	١٤٢	١٤٠	١٤٢	١٤٠	١٣٢ر٣	٣ر٥٦
سلطنة عمان	١٢٠	١٢٥	١٣٠	١٣٣	١٣٣	١٣٣	١٢٩ر٠	٣ر٤٧
المغرب	٨١	٧٥	٧٦	٩٠	٧٤	٨٤	٨٠ر٠	٢ر١٥
ليبيا	٧٤	٧٥	٧٣	٧١	٧٠	٦٨	٧١ر٨	١ر٩٣
موريتانيا	١٣	١٤	١٧	١٦	٢٢	٢٥	١٧ر٨	٠ر٤٧
الولايات المتحدة	٢٢	٢٢	٢١	٢٣	٢٤	٢٤	٢٢ر٧	٠ر٦١
بقية الدول	١٢٦	١٢٥	١٢٢	١٢٢	١٢٣	١٢٨	١٢٤ر٣	٣ر٣٤
الإجمالى	٣١٤٥	٣٢١٠	٣٧٢٨	٤٠٠٥	٤٠٥٧	٤١٨٣	٣٧٣١ر٢	١٠٠

تقع ايران بمتوسط إنتاج ٦٠٨,٥ ألف طن بنسبة ١٦,٣٥% وفي المركز الثالث المملكة العربية السعودية بمتوسط ٥٥٤,٧ ألف طن بنسبة ١٤,٩١% وتقع العراق رابعاً بنسبة ١٤,٧٥% وبمتوسط إنتاج ٥٤٩ ألف طن ويأتي بعد ذلك باكستان والجزائر وذلك بنسبة ٧,٧٣% ، ٧,٠٦% على الترتيب ويمثل إنتاج تلك الدول الست نحو ٧٧,٢٣% من متوسط الإنتاج العالمي خلال الفترة ١٩٩٠ - ١٩٩٥ . بذلك يتضح أن إنتاج التمور العالمي يتركز في بلدان الشرق الأوسط والأدنى ، وبالأخص في أقطار الوطن العربي ، حيث تعتبر التمور سلعة غذائية مطلوبة بدرجة كبيرة بين أفراد شعوب تلك الدول خاصة الاسلامية منها ، وذلك بالإضافة الى توافق الظروف البيئية والمناخية لزراعة النخيل بتلك المنطقة .

التجارة الدولية للتمور :

يتركز الطلب على التمور واستهلاكها في الدول الاسلامية وذلك نظراً لارتباطها بالعادات والمناسبات الاسلامية ، وأدى تركز الإنتاج أيضاً في تلك الدول الى انخفاض التجارة الدولية للتمور نتيجة لاستهلاك معظم الانتاج محلياً داخل الدول المنتجة . يبين الجدول رقم (١-٤) اجمالي الكميات المستوردة والمصدرة والانتاج العالمي للتمور ومعدل الصادرات خلال الفترة ١٩٨٢ - ١٩٩٤ حيث يتضح اتجاه الواردات نحو التزايد وذلك من نحو ٢٠١.٨ ألف طن عام ١٩٨٢ ، لحوالي ٢٦٠,١ ألف طن عام ١٩٩٤ ، إلا أن هذا التزايد يعد منخفضاً حيث لم يتجاوز ٣,١% سنوياً. تراوحت نسبة الواردات للإنتاج ما بين ٦,١٧% عام ١٩٩٣ ، ١٢,٥٩% عام ١٩٩٠ . أما بالنسبة للصادرات فقد تزايدت من ٢٣٥,٧ ألف طن علم ١٩٨٢ ، لحوالي ٢٨٧,٨ ألف طن عام ١٩٩٤ ويبلغ معدل التزايد السنوي نحو ١,٦٨% وتتراوح نسبة الصادرات للإنتاج ما بين ٥,٤% - ١٢,٢٧% ويلاحظ تزايد الصادرات في بعض السنوات عن الواردات حيث تتم إعادة التصدير مرة أخرى لبعض الكميات وذلك بعد اتمام العمليات التصنيعية على التمور . تعزي ضعف حركة التجارة الدولية للتمور ، بالإضافة الى تركز الاستهلاك بمناطق الانتاج الى عدة أسباب منها عدم كفاءة الوسائل التسويقية والتصنيعية التي تضيف للتمور قابلية أكثر للرواج والاستهلاك ، وعدم اهتمام الدول المنتجة بصادراتها من التمور وحسن رقابتها للكميات المصدرة وانخفاض الاسعار المحلية للتمور وعدم تناسبها مع تكاليف الإنتاج الزراعى لا يساعد على زيادة المساحات المزروعة منها و بالتالى الإنتاج .

جدول رقم (١-٤) أجمالى الواردات والصادرات العالمية ونسبتها إلى الإنتاج العالمى ومعدل الصادرات خلال الفترة ١٩٨٢-١٩٩٤ (الكمية بالألف طن)٠

السنة	الإنتاج العالمى	الواردات	%الواردات للإنتاج	الصادرات	%الصادرات للإنتاج	معدل الصادرات العالمى
١٩٨٢	٢٦٣٢ر١	٢٠١ر٨	٧ر٦٥	٢٣٥ر٧	٨ر٩٥	٨ر٣٢
١٩٨٣	٢٧١٦ر٨	٢٠٢ر٩	٧ر٤٧	١٩٩ر٠	٧ر٣٣	٧ر٩٠
١٩٨٤	٢٦٤١ر٣	١٧٢ر٩	٦ر٥٥	١٤٢ر٧٢٢	٥ر٤٠	٥ر٨٩
١٩٨٥	٢٨٣٦ر٦	٢٠٦ر٦	٦ر٨٩	٢٤٨ر٧	٨ر٧٧	٨ر٣٨
١٩٨٦	٣٠١١ر٦	٢٢٨ر٨	٧ر٦٠	٢٦٩ر٨	٨ر٩٦	٨ر٣٢
١٩٨٧	٣٠١٠	٢٦٨ر٠	٨ر٩٠	٢٩١ر٨	٩ر٦٩	٨ر٠٩
١٩٨٨	٣٠١٢ر٦	٢٤٦ر٨	٨ر١٩	٢٤٢ر٩	٨ر٠٤	٧ر٤٣
١٩٨٩	٢٣٠١ر٣	٢٥٠ر٤٥٨	١٠ر٨٨	٢٦١ر٢	١١ر٣٥	٧ر٣٥
١٩٩٠	٣١٤٨ر٠٠	٣٩٦ر٤	١٢ر٥٩	٣٨٦ر٤	١٢ر٢٧	٩ر٢٠
١٩٩١	٣٢١٩ر٠	٢٣٦ر٠	٧ر٣٣	٢٢٥ر٥	٧ر٠١	٦ر٥٢
١٩٩٢	٣٧٥٣ر٠	٢٨٣ر٤	٧ر٥٥	٢٩٣ر٨	٧ر٨٣	٧ر٢٨
١٩٩٣	٤٠٢٦ر٠	٢٤٨ر٥	٦ر١٧	٢٦١ر١	٦ر٤٩	٦ر١٠
١٩٩٤	٤٠٨٢ر٠	٢٦٠ر١	٧ر١١	٢٨٧ر٨	٧ر٠٥	٦ر٤٣
متوسط ١٩٩٠-١٩٩٤	٣٦٤٥ر٦	٢٩٠ر٩	٧ر٩٨	٢٠٩ر٩	٧ر٩٨	٧ر٣٩

% معدل الصادرات = الكمية المصدرة (الإنتاج السنوى + الصادرات) X ١٠٠

المصدر : منظمة الأغذية والزراعة .

الإنتاج العربى للتمور :

تعتبر المنطقة العربية من اهم مناطق العالم انتاجا للتمور ، وتشير التقديرات الى تزايد الإنتاج العربى من التمور خلال الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ ، من نحو ٣٠٩٧,٢١ الف طن عام ١٩٩٤ ، لحوالى ٣٢٧٨,٣٨ الف طن عام ١٩٩٦ ، وبلــغ متوســط الإنتاج لتلك الفترة نحو ٣٢٥٧,٨ الف طن ، كما يقدر معدل التزايد الســنوى بنحــو ٢٤% ، ويلاحظ أن معدل التزايد السنوى للإنتاج يفوق بمعدلات كبيرة نظيرة للإنتاج العالمى ، وهو ما يعنى أن إنتاج التمور يزيد بالمنطقة العربية مقابل تناقصـــه فـــى بعض المناطق الأخرى المنتجة جدول رقم (١-٥) . تشـــير إحصـــاءات المنظمـــة العربية للتنمية الزراعية الى العراق و مصر والسعودية والجزائر والامارات كـــأهم الدول العربية المنتجة للتمور ، ويلاحظ اختلاف تقديرات الإنتاج لكل من المنظمـــة العربية للتنمية الزراعية ، ومنظمة الاغذية والزراعة . وباستخدام تقديرات المنظمـــة العربية للتنمية الزراعية فان الإنتاج العربى يتجاوز ٧٥% من الإنتـــاج العـــالمى ، وتحتل العراق ومصر والسعودية والجزائر والامارات مقدمة الدول العربية المنتجـــة للتمور .

الإنتاج المصرى من التمور :

يزرع النخيل في معظم محافظات مصر ، وذلك نظرا لملائمة الظروف البيئيـــة والمناخية للبلاد لزراعته ، هذا إلى جانب اهميته كمصدر للموارد الأولية والتي يمكن استخدامها في العديد من الصناعات التحويلية والمنتجات الأخرى . وأيضا بالإضافـــة الى كونه سلعة تصديرية يزيد الطلب عليها باستمرار وترتفع اسعارها فـــي الســـوق العالمي خاصة للاصناف الممتازة منه . وقد ساعد على انتشار زراعة النخيل عـــدم ارتباط زراعته بتوفير مساحات خاصة به ، حيث يمكن زراعته على حواف الحقـول والترع ، كما أن اتساع المساحات بين أشجاره في المساحات الخاصـــة بـــه يسـمح بامكانية تحميلها بزراعات اخرى الامر الذي يسهم في زيادة عائد المزارع وسبـــوف يسهم تطور الابحاث الخاصة بزراعة وانتاج وتصنيع منتجات النخيـــل الـــى تزايـــد الاتجاه لزراعة النخيل بدرجة اكبر .

جدول رقم (١-٥) الإنتاج العربى والأهمية النسبية للدول العربية المنتجة للتمور خلال الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ (الكمية بالألف طن) ٠

الدولة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	المتوسط	%
الأردن	١ر٠	١ر٣٠	١ر٥١	١ر٢٧	٠ر٠٤
الإمارات	٢٣٦ر١٤	٢٣٦ر٩٧	٢٤٤ر٦٤	٢٣٩ر٢٥	٧ر٣٤
البحرين	١٦ر٠	١٧ر٠٠	١٦ر٠	١٦ر٣٣	٠ر٥٠
تونس	٧٤ر٠	٨٤ر٠	٧٤ر٠	٧٧ر٣٣٣	٢ر٣٧
الجزائر	٣١٧ر١٨	٢٨٥ر١٥	٣٦٠ر٦٤	٣٢٠ر٩٩	٩ر٨٥
السعودية	٥٦٧ر٨	٥٨٩ر٠	٤٢٠ر٧٤	٥٢٥ر٨٥	١٦ر١٤
السودان	١٣٨ر٠٣	١٥٨ر٨٢	١٦٧ر٠	١٥٤ر٧٨	٤ر٧٥
سوريا	١ر١	٢ر٤	٢ر٤٠	١ر٩٧	٠ر٠٦
العراق	٦٧٦ر٠	٨٨١ر٠	٧٩٧ر٠	٧٨٤ر٦٧	٢٤ر٠٩
عمان	١٧٣	١٧٣	١٧٣ر٦	١٧٣ر٢	٥ر٣٢
فلسطين	٣ر١	٣ر١	٣ر٢٣	٣ر١٤	٠ر١٠
قطر	١١ر٤٣	١٢ر٥٣	١٤ر٥٨	١٢ر٨٥	٣ر٨٤
الكويت	٣ر٧٩	٤ر٤١	٥ر٦٧	٤ر٦٢	٢١ر١٠
ليبيا	١٢٥ر٠	١٢٥ر٠	١٢٥ر٦٠	١٢٥ر٢	٣ر٨٤
مصر	٦٤٦ر٠٤	٦٧٧ر٩٣	٧٣٨ر١٥	٦٨٧ر٣٧	٢١ر١٠
المغرب	٦٢ر٠	٩٧ر٦٠	٧٩ر٨٠	٧٩ر٨	٢ر٤٥
موريتانيا	٢٥	٢٥	٢٩ر٦٢	٢٦ر٥٤	٠ر٨١
اليمن	٢٠ر٦	٢٣ر١٠	٢٤ر٢٠	٢٢ر٦٣	٠ر٦٩
الاجمالى	٢٠٩٧ر٢١	٣٣٦٣,٣١	٣٢٧٨,٣٨	٣٢٥٧ر٨	١٠٠

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب الإحصائى السنوى ، أعداد متفرقة ، الخرطوم ٠

تطور اعداد الإناث المثمرة من النخيل :

تزايدت اعداد الإناث المثمرة خلال الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٦ ، حيث بلغت أعدادها نحو ٥,٠٩٥ مليون نخلة عام ١٩٨٠ ، وتزايدت لتصل الى حوالي ٧،٥٠٩ مليون نخلة عام ١٩٩٦ ، وهو ما يوازي نحو ١٤٧% من اعداد الإناث المثمرة عام ١٩٨٠ ، وتشكل اعداد الإناث المثمرة بالاراضي القديمة النصيب الاكبر من اجمالي اعداد الإناث المثمرة ، حيث تبلغ نسبتها لمتوسط الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ نحو ٥,٥٨٢% وذلك باعداد ٥,٥٨٢ مليون نخلة ، ويليها بعد ذلك محافظات الصحاري بنسبة ١٨,٧% باجمالي ١,٣٥٥ مليون نخلة ، بينما لا يمثل نصيب الاراضي الجديدة سوى ٠,٠٨% من تلك الاعداد وبما يقدر بنحو ٥٤,٩ ألف نخلة جدول رقم (١-٦).

تطور إنتاج التمور :

تزايد إنتاج التمور خلال الفترة ١٩٨٠ ــ ١٩٩٦ ، وذلك من نحو ٤٤٦,٤٣٧ ألف طن عام ١٩٨٠ ، حيث بلغ ٧٣٨,١٤٧ ألف طن عام ١٩٩٦ ، بما يوازي ١٦٥% من الانتاج لعام ١٩٨٠ ويشكل انتاج الأراضي القديمة من البلح النصيب الاكبر من الإنتاج ، حيث يبلغ انتاجها لمتوسط الفترة ١٩٩٤ ــ ١٩٩٦ نحو ٥٨٥,٥ ألف طن بنسبة ٨٥,٢% من متوسط الإنتاج الاجمالي للتمور ويليها محافظات الصحاري بمتوسط إنتاج ٩٨,٥ ألف طن يمثل ١٤,٣% ، أما الأراضي الجديدة فيقدر متوسط انتاجها بنحو ٣,٤ ألف طن بنسبة ٠,٥٠% من متوسط الإنتاج الاجمالي للفترة ١٩٩٤ ــ ١٩٩٦ (جدول ١-٧) .

باستعراض تطور إنتاج النخلة خلال الفترة ١٩٨٠ ــ ١٩٩٦ ، يتضح وجود تذبذب في الإنتاج خلال تلك الفترة ، حيث بلغ إنتاج النخلة عام ١٩٨٠ نحو ٩٠ كيلو جرام . ثم بلغ أدنى مستوى له في العام التالي مباشرة بنحو ٧٢,٨ كجم ، ويتذبذب بعد ذلك ما بين ارتفاع وانخفاض السنوات التالي حتى بلغ أقصى مستوى له عام ١٩٩٦ بنحو ٩٨,٣٠ كيلو جرام . جدول رقم (١-٨).

جدول رقم (١-٦) تطور اعداد الاناث المثمرة من النخيل بالالف نخلة موزعة على مختلف المناطق بجمهورية مصر العربية خلال الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٦

السنة	الأراضى القديمة	الأراضى الجديدة	محافظات الصحارى	الاجمالى
١٩٨٠	٥٠٩٥ر٨٦	-	-	٥٠٩٥ر٨٦٠
١٩٨١	٥٣٦٣ر٧٥٣	-	-	٥٣٦٣ر٧٥٣
١٩٨٢	٥٠٤١ر٩٠٣	-	-	٥٠٤١ر٩٠٣
١٩٨٣	٥١٩٥ر٤٣٥	-	-	٥١٩٥ر٤٣٥
١٩٨٤	٥١٤٩ر٥٠٧	-	-	٥١٤٩ر٥٠٧
١٩٨٥	٥٢٧١ر٩٣٧	-	-	٥٢٧١ر٩٣٧
١٩٨٦	٤٦٨٨ر١٩٣	-	-	٤٦٨٨ر١٩٣
١٩٨٧	٤٩٠٤ر٩٤١	-	١٦٢١ر٣١٦	٦٥٢٦ر٢٥٧
١٩٨٨	٤٧٧٣ر٧١١	-	١٦٣٥ر٣٩٣	٦٤٠٩ر١٠٤
١٩٨٩	٤٩٣٥ر٠٣٦	-	١٦٥٠ر٩٢٣	٦٥٨٥ر٩٥٩
١٩٩٠	٤٨٨١ر٢٥٨	-	١١٤٩ر٧٨٤	٦٠٣٠ر٠٤٢
١٩٩١	٥٠٤٦ر٢٠٨	-	١١٩٦ر٠٩٣	٦٢٤٢ر٣٠٠
١٩٩٢	٥٢٦٦ر٣٩٧	-	١١٧٣ر٠٣٠	٦٤٣٩ر٤٢٧
١٩٩٣	٥٤٧٤ر٢٩٥	-	١٢٢٢ر٤٢٧	٦٦٩٦ر٧٢٢
١٩٩٤	٥٥١٠ر٧٢٨	٥٤ر٩٢	١٣٨٥ر٥٩٩	٦٩٥١ر٢٤٧
١٩٩٥	٥٧٥٦,٤٦٤	٥٤ر٩٢	١٤٢٦ر٠٠١	٧٢٤٦ر٣٨٥
١٩٩٦	٦١٩٩ر٣٧٥	٥٤ر٩٢	١٢٥٤ر٨٩٠	٧٥٠٩ر١٨٥
متوسط ٩٤-١٩٩٦	٥٥٨٢١٨٩	٥٤ر٩٢	١٣٥٥ر٤٩٧	٧٢٣٥ر٦٠٦
%	٨٠ر٥	٠ر٠٨	١٨ر٧	

(-)بيانات غير متاحة

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعــى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة.

جدول رقم (١-٧) ٠تطور إنتاج التمور بالالف طن موزعا بين مختلف المناطق بجمهورية مصر العربية خلال الفترة من ١٩٨٠ - ١٩٩٦

السنة	الأراضى القديمة	الأراضى الجديدة	محافظات الصحارى	الاجمالى
١٩٨٠	٤٤٦ر٤٣٧	–	–	٤٤٦ر٤٣٧
١٩٨١	٣٩٠ر٧٢٧	–	–	٣٩٠ر٧٢٧
١٩٨٢	٤٣٩ر٥٣٩	–	–	٤٣٩ر٥٣٩
١٩٨٣	٤٦٩ر٨١٤	–	–	٤٦٩ر٨١٤
١٩٨٤	٤٣٧ر٨٢٩	–	–	٤٧٣ر٨٢٩
١٩٨٥	٥٠٨ر٥١٠	–	–	٥٠٨ر٥١٠
١٩٨٦	٤٧٥ر٦١٧	–	–	٤٧٥ر٦١٧
١٩٨٧	٤٤٧ر٧١٦	–	٩٩ر٤٤٧	٥٧٤ر١٦٣
١٩٨٨	٤٣٤ر٠٧٣	–	١٠١ر٢٦٨	٥٣٥ر٣٤١
١٩٨٩	٤٣٤ر٠٧٣	–	٨٧ر٦٥٨	٥٧١ر٥٦٨
١٩٩٠	٤٥٩ر٠٣٤	–	٨٢ر٩٣٩	٥٤١ر٩٦٣
١٩٩١	٥٣٧ر٦٦٥	–	٦٥ر٨٢٥	٦٠٣ر٤٩٠
١٩٩٢	٥٤١ر٤٢٠	–	٦٢ر٢٣٢	٦٠٣ر٦٥٢
١٩٩٣	٥٦٦ر٠٧٠	–	٦٥ر٢٢٠	٦٣١ر٢٩٠
١٩٩٤	٥٥٦ر٤٦٨	٣ر٣٥١	٨٦ر٢٢٠	٦٤٦ر٠٣٩
١٩٩٥	٥٥٨ر٠٧٦	٣ر٣٥١	١١٦ر٥٠٧	٦٧٧ر٩٣٤
١٩٩٦	٦٤٢ر٠٢٠	٣ر٣٥١	٩٢ر٧٧٦	٧٣٨ر١٤٧
متوسط ١٩٩٤-١٩٩٦	٥٨٥ر٥٢١	٣ر٣٥١	٩٨ر٥٠١	٦٨٧ر٣٧٣
%	٨٥ر٢	٠ر٥	٠ر٥	١٤ر٣

(-) بيانات غير متاحة

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعـــى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة ٠

جدول رقم (١-٨) متوسط إنتاج النخلة بالكيلوجرام بالمناطق المختلفة بجمهورية مصر العربية خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٦

السنة	الأراضى القديمة	الأراضى الجديدة	محافظات الصحارى
١٩٨٠	٩٠	-	-
١٩٨١	٧٢ر٨	-	-
١٩٨٢	٨٧ر٨١	-	-
١٩٨٣	٩٠ر٤	-	-
١٩٨٤	٩٢ر٠١	-	-
١٩٨٥	٩٦ر٤٦	-	-
١٩٨٦	٩٨ر٢٦	-	-
١٩٨٧	٧٤ر٦٢	-	٩٢ر٣٨
١٩٨٨	٨٣ر٥٣	-	٦١ر٩٢
١٩٨٩	٨٦ر٧٩	-	٥٣ر١٠
١٩٩٠	٨٩ر٧٩	-	٧٢ر١٣
١٩٩١	٩٦ر٦٨	-	٥٥ر٠٣
١٩٩٢	٩٣ر٧٤	-	٥٣ر٥
١٩٩٣	٩٤ر٢٧	-	٥٣ر٣٥
١٩٩٤	٩٢ر٩٤	٦١ر٠٢	٦٢ر٢٣
١٩٩٥	٩٣ر٥٥	٦١ر٠٢	٨١ر٧٠
١٩٩٦	٩٨ر٣٠	٦١ر٠٢	٧٣ر٩٣
متوسط ١٩٩٤-١٩٩٦	٩١ر٠٢	٦١ر٠٢	٧٤ر٩٣

(-) بيانات غير متاحة

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة .

الأهمية النسبية لمناطق الأراضي القديمة في إنتاج التمور :

تبين مما سبق أن الأراضي القديمة تشكل النصيب الأكبر سواء فيما يتعلق باعداد الإناث المثمرة أو انتاج التمور ، حيث بلغت تلك النسبة على التوالي نحو ٨٠% ، ٨٥% ، الأمر الذي يعني تركز إنتاج التمور في الأراضي القديمة . تقسم الأراضي القديمة الى ثلاث مناطق الوجه البحري ومصر الوسطى ومصر العليا .

بدراسة الأهمية النسبية لاعداد إناث النخيل المثمرة بالمناطق الثلاث خلال الفترة ١٩٩٤ ـــ ١٩٩٦ ، يوضح جدول رقم (١-٩) أن منطقة الوجه البحري تحتل المرتبة الأولى بما تملكه من اعداد الإناث المثمرة من النخيل وذلك بمتوسط ٢٢١٧,٢٣٣ ألف نخلة بنسبة ٣٨% ، ويليها منطقة مصر العليا بمتوسط اعداد ١٩١٧,٨٣٥ ألف نخلة بنسبة ٣٣% واخيرا منطقة مصر الوسطى بمتوسط اعداد ١٦٩٠,١١٧ ألف نخلة بنسبة ٢٩% . اما فيما يتعلق بانتاج التمور في المناطق الثلاث بالاراضي القديمة ، فان منطقة الوجه البحري تحتل مقدمة المناطق في إنتاج التمور بمتوسط إنتاج خلال الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ يبلغ ٢٦٠,٩٤٢ ألف طن يمثل ٤٥% من متوسط إجمالي إنتاج الأراضي القديمة ويليها في المرتبة الثانية منطقة مصر الوسطى بمتوسط إنتاج يبلغ حوالي ١٨٧,٧٩٤ ألف طن يمثل ٣٢% من متوسط اجمالي الإنتاج ، واخيرا منطقة مصر العليا بمتوسط إنتاج يبلغ ١٣٦,٧٨٥ ألف طن يمثل ٢٣% من متوسط اجمالي الإنتاج ، ويتضح من ذلك أن منطقة الوجه البحري احتلت المرتبة الأولى فيما يتصل باعداد الإناث وحجم الإنتاج بينما تبادلت منطقتي مصر الوسطى والعليا المراكز في اعداد الإناث وحجم الإنتاج من التمور وهو ما يعزي الى اختلاف الانتاجية بين المنطقتين جدول رقم (١-١٠) . يوضح جدول (١-١١) اجمالي المساحة الكلية وعدد أشجار النخيل المثمرة وحجم وقيمة الانتاج في مصر موزعة تبعا للاصناف عام ١٩٩٧ في مصر . يتضح من الجدول أن قيمة إنتاج النخيل يصل إلى حوالي ١٠٥٥ مليون جنيه مصري .

أهم معوقات تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر

أولا : المشاكل الإنتاجية :

١- النقص الشديد في الأيدي العاملة المتخصصة وارتفاع أجورها .

٢- هجرة عديد من ملاك النخيل واهماله .

جدول رقم (١-٩) الأهمية النسبية لعدد اناث النخيل المثمرة بمناطق الأراضى القديمة خلال الفترة ١٩٩٤/١٩٩٦(العدد : نخلة) •

المنطقة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	المتوسط	الأهمية النسبية
الوجه البحرى	٢٠٤٩٣٦١	٢١١٨٩٨١	٢٤٨٣٣٦٠	٢٢١٧٢٣٩ر٧	٣٨ر٠٦
مصر الوسطى	١٦٣٨١٠٤	١٧١١٩٢٤	١٧٢٠٢٣٢٣	١٦٩٠١١٧ر٠	٢٩ر٠٢
مصر العليا	١٨٢٣٢٦٣	١٩٣٤٥٥٩	١٩٩٥٦٨٠	١٩١٧٨٣٥ر٣	٣٢ر٩٢
الاجمالى	٥٥١٠٧٢٨	٥٧٦٥٤٦٤	٦١٩٩٣٧٥	٥٨٢٥١٨٩	١٠٠

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة •

جدول رقم (١-١٠) الأهمية النسبية لإنتاج البلح بمناطق الأراضى القديمة خلال الفترة١٩٩٤-١٩٩٦ (الإنتاج بالطن)

المنطقة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	المتوسط	الأهمية النسبية
الوجه البحرى	٢٤٣٦٠١	٢٣٩٨٩٢	٢٩٩٣٣٣	٢٦٠٩٤٢ر٠	٤٤ر٥٧
مصر الوسطى	١٨٩٧٠٦	١٧٧١١٠	١٩٦٥٦٦	١٨٧٧٩٤ر٠	٣٢ر٠٧
مصر العليا	١٢٣١٦١	١٤١٠٧٤	١٤٦١٢١	١٣٦٧٨٥ر٣	٢٣ر٣٦
الاجمالى	٥٥٦٤٦٨	٥٥٨٠٧٦	٦٤٢٠٢٠	٥٨٥٥٢١ر٣	١٠٠

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة •

جدول (١-١١) إجمالى المساحه الكليه وعدد أشجار النخيل المثمره وحجم وقيمة الانتاج فى مصر موزعـــه تبعـا للأصناف عام ١٩٩٧

الصنف	المساحة الكلية		الأشجار المثمرة		الإنتاج		قيمة الأنتاج	
	فدان	%من الجملة	العدد	% من الجملة	طن	% من الجمله	ألف جنيه	% من الجملة
بلح طازج								
مجهل	١٢٦٢٢	٢٠ر٢٨	١٨٨٥٤٧٦	٨١ر٢٨	١٦٢٢٣٩	١٣ر٢٦	١٥٨٢٨١	٤١ر٢٥
حيانى	٥٩٢٤	٢٦ر١٣	١٤٨٧١٢٦	٧٢ر٢٢	١٤٥٢١٠	٣٨ر٢٣	١٤١٥٨٠	٧٣ر٢٢
بلدى	٢٥٩٢	٧٩ر٥	١١٨٠١٦٨	٠٣ر١٨	٨٤٠٣١	٥٣ر١٢	٨١٩٣٠	١٦ر١٣
بنت عيشة	٣١٤١	٠٢ر٧	٢٠٥٠٢٩	١٣ر٣	٢٦١٣٤	٢١ر٤	٢٥٤٨١	٠٩ر٤
زغلول	٥٨٩٧	١٧ر١٣	٤١٤٨١٩	٣٤ر٦	٤٦٤٩٧	٤٨ر٧	٧٣٢٣٣	٧٦ر١١
سماني	٤٠٣٠	٠٠ر٩	٢٠٩٤٢٨	٢١ر٣	٢٧٦١٨	٤٥ر٤	٢٦٩٢٨	٣٣ر٤
أمهات	٢٠٠٤	٤٨ر٤	٢٢٤١٠٨	٤٢ر٣	٢٤٣٤٩	٩٢ر٣	٢٣١٣٢	٧١ر٣
أخرى	١٣٧٦	٠٧ر٣	١٣٤٨٤٢	٠٦ر٢	١٠١٦٥	٦٤ر١	٩٦٥٦	٥٥ر١
جملة الطازج	٣٧٥٩٦	٩٩ر٨٣	٥٧٤٠٩٩٦	٧٢ر٨٧	٥٢٦٣٤٣	٧٣ر٨٤	٥٤٠٢٢١	٧٤ر٨٦
بلح نصف جاف								
سيوى	٣٢٩٧	٣٧ر٧	٣٧٢٥١٦	٧١ر٥	٤٩٦٥٣	٩٩ر٧	٤٢٢٠٥	٧٨ر٦
عجلاني	١٨	٠٤ر٠	١٣٦٠٦٣	٠٨ر٢	١٩٤٩٢	١٤ر٣	١٦٥٦٨	٦٦ر٢
عمرى	–	–	٥٥٦٨٩	٨٥ر٠	٩٢٤٨	٤٩ر١	٦٩٣٦	١١ر١
عرابي	٢٩٤٢	٥٧ر٦	١١٢٥٠٣	٧٣ر١	١٠١١٢	٦٣ر١	٧٥٨٤	٢٢ر١
جملة النصف جاف	٦٢٥٧	٩٨ر١٣	٦٧٨٧٧١	٧٣ر١٠	٨٨٥٠٥	٢٥ر١٤	٧٣٢٩٣	٧٧ر١١
النخيل ومنتجاته								
بلح جاف								
سكوتي	٤٠٩	٩١ر٠	٩٦٣١٣	٤٧ر١	٤٨٦٤	٧٨ر٠	٧٣٤٥	١٨ر١
جنديلة	١٢١	٢٧ر٠	١٥٣٣٣	٢٣ر٠	٧٦٧	١٣ر٠	٩٥٩	١٥ر٠
برتمودا	٣٥٥	٧٩ر٠	٩٧٥٥	١٥ر٠	٥٠٧	٠٨ر٠	٧٦٦	١٢ر٠
ملكابي	٢٥	٠٦ر٠	٣٧٢٥	٠٦ر٠	١٨٤	٠٣ر٠	٢٣٠	٠٤ر٠
جملة الجاف	٩١٠	٠٣ر٢	١٢٥١٢٦	٩١ر١	٦٣٢٢	٠٢ر١	٩٣٠٠	٤٩ر١
الليف والجريد								
الليف							١٤٣٩٨٨	٣٣ر٣٣
الجريد							٢٨٧٩٧٥	٦٧ر٦٦
جملة الليف والجريد							٤٣١٩٦٣	١٠٠
جملة النخيل ومنتجاته			٦٥٤٤٨٩٣				١٠٥٤٧٧٧	

* لاتوجد مساحة مجمعة للبلح العمرى ولكنها أشجار مشتتة .

٣. انتشار بساتين النخيل غير المنتظمة الزراعة حيث يزرع في المكان المخصص للنخلة حوالي.من ٣ إلى ٤ نخلات مما يسبب صعوبة في اجراء عمليات التقليم وخدمة رأس النخلة ومكافحة الآفات والخدمة الأرضية بالإضافة الى مخاطر إحتمالات حدوث الحرائق وانتشار الاصابة بالآفات .

٤. كثرة زراعات النخيل المشتت والبذري (المجهل والمنتور) .

٥. زيادة أعداد مزارع النخيل المسن وعدم التوسع في زراعة بعض الأصناف ذات صفات الجودة العالية .

٦. إنتشار الأصناف والسلالات الرديئة وإنخفاض إنتاجية كثير من أشجار نخيل التمر من حيث الكمية والرتبة مع تذبذب الإنتاج من عام لآخر .

٧. عدم توافر مصادر للفسائل الجيدة وإرتفاع أثمان الفسائل الممتازة .

٨. إنخفاض عائد الإستثمار في إنتاج التمر .

٩. زحف المباني والمنشآت على زراعات النخيل القائمة .

١٠. عدم إتباع برامج المكافحة المتكاملة للآفات وعدم الإهتمام بمعالجة النخيل المصاب بالآفات والأمراض لإرتفاع أسعار المبيدات وجهل المزارعين بمظاهر الإصابة وصعوبة الوصول إلى رأس النخلة بالطرق التقليدية .

١١. عدم إهتمام المزارعين بالبرامج السمادية وإنتظام الري مما يؤثر على إنتاجية وجودة الثمار.

١٢. إنتشار بعض العوائل التي تزيد من الإصابة ببعض الحشرات حيث تنتشر أشجار السنط في الوادي الجديد وواحة سيوه وتمثل أشجار السنط العائل الرئيسي لأبي دقيق الرمان .

١٣. عدم دراية كثير من المزارعين بكيفية فصل الفسائل والعناية بها .

١٤. عدم وجود ميكنة متكاملة لخدمة النخيل خاصة للأصناف طويلة الساق والمناطق التي يندر فيها وجود عمالة مدربة مثل محافظات جنوب وشمال سيناء والوادي الجديد وأسوان وقنا .

١٥. إنتشار مرض العفن الديبلويدي خاصة في محافظات الوجه البحري التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة وذلك لعدم دراية المزارعين بإجراء عمليات الوقاية والعلاج لهذا المرض .

١٦. الإصابة ببعض أنواع النمل الأبيض وخاصة في محافظة أسوان .

١٧. عدم تطبيق التوصيات الفنية في زراعة النخيل على مسافات منتظمة وذلك مما يؤدي الى صعوبة الخدمة وإجراء العمليات الزراعية المختلفة .

١٨. عدم الإهتمام بتطوير الصناعات الخاصة بالتمور .

ثانيا : مشاكل ومعوقات التسويق :

١. بدائية طرق وعمليات تداول الثمار وإعدادها وتخزينها .

٢. بدائية أساليب التعبئة والعبوات .

٣. إنخفاض الطلب على مخلفات النخيل .

٤. ثبات الأسعار من موسم لآخر .

٥. وجود سلالات وأصناف رديئة وإختلاط ثمارها مع الأصناف الجيدة وعدم إجراء عمليات الفرز والتدريج .

٦. سيطرة تجار الجملة على سوق شراء التمور .

٧. إنخفاض الطلب نتيجة التغير السريع في مستوى المعيشة ووجود مواد غذائية بديلة منافسة وضعف الوعي الغذائي .

٨. بعد أماكن التسويق عن اماكن الانتاج .

٩. انخفاض كفاءة اماكن التسويق .

١٠. تخلف طرق التخزين والتصنيع .

وسائل تطوير انتاجية نخيل التمر في مصر :

أشار أ.د. عبد العظيم الحمادي أستاذ الفاكهة وعميد معهد الدراسات والبحوث البيئية في ورقة العمل المقدمة منه تحت عنوان " الحزم التقنية الموصى بها لتحسين إنتاجية النخيل في الوطن العربي " أن قيادة العمل الزراعي في مصر وجهت الى

ضرورة إعداد خطة من أجل تكثيف وتدعيم الجهود لتطوير وتحديث زراعة وإنتاجية نخيل التمر في مصر فنيا وإقتصاديا وفقا لتخطيط علمي وإداري منضبط مع مراعاة ما يتميز به نوع نخيل التمر عن غيره من أنواع الفاكهة الأخرى من حيث خصائصه ومتطلباته في ضوء الوضع الراهن لزراعاته وتجمعاته في مختلف أنحاء مصر .

يمكن إيجاز مكونات هذه الخطة في الآتي :

أولا : التنظيم الإداري :

إنشاء أمانة عامة للبرنامج القومي لتطوير زراعة نخيل التمر على أسس علمية وفنية وإقتصادية وتختص الأمانة العامة بالآتي :

١. رسم السياسة العامة لتطوير زراعة وإنتاج التمور على المستوى القومي .

٢. إقرار الخطط الإقليمية والبرامج التنفيذية للمناطق المختلفة .

٣. تنسيق إستخدام وتوزيع مصادر التمويل والتعاون الفني المحلي والدولي لتحقيق أهداف البرنامج على أسس فنية وإقتصادية تضمن عدم التعارض وتتيح التنسيق والتوازن بين الأقاليم المختلفة .

٤. متابعة وتقييم التنفيذ ومدى تحقيق الأهداف .

٥. رسم السياسة البحثية للبرنامج بما يضمن توجيه وإدارة البحوث اللازمة لحل مشاكل الإنتاج والتسويق الداخلي والخارجي .

٦. رسم وإقرار خطة للتدريب بمستوياتها المختلفة .

ثانيا : إنشاء المركز المصري لنخيل التمر ويختص بالآتي :

١. إقامة مشتل مركزي دائم لتجميع التراكيب الوراثية لأصناف وذكور نخيل التمر (محلية ومستوردة) .

٢. إقامة معامل ومختبرات لإجراء البحوث في مجال الإكثار والتعبئة والتسويق .. إلخ .

٣. إقامة مركز للتدريب الفني على عمليات الخدمة العامة والمتخصصة في مجال النخيل باستخدام التقنيات الحديثة (إنشاء البساتين بأنماطها المختلفة ــ التسميد ــ الري ــ التلقيح ــ جمع الثمار ــ الإنضاج ومعاملات ما بعد القطف) .

٤. إقامة جهاز للارشاد الزراعي المتخصص وإستخدام طرق وأساليب لتداول الثمار وتصنيعها وكذلك الإستفادة من النواتج الثانوية للأشجار والثمار .

٥. تكوين الكوادر المتخصصة في مجال بحوث النخيل والتعاون في ذلك مع مختلف الجهات البحثية محليا ودوليا .

٦. تبادل الخبرات مع الدول المنتجة للتمور .

ثالثا : البرامج التنفيذية للتطوير :

١. إستكمال البرامج الخاصة بإقامة مشاتل دائمة لتوفير فسائل الأصناف على المستوى الإقليمي في مناطق التركيز الرئيسية لنخيل التمر مع دعم إكثار النخيل باستخدام تقنية زراعة الأنسجة حتى يمكن توفير الفسائل من الأصناف المطلوبة بالأعداد اللازمة وبالأسعار المناسبة.

٢. التوسع في البرامج الإقليمية للتقييم والإنتخاب في تجمعات النخيل البذري .

٣. التعاون بين البرنامج القومي والمحليات لدفع عجلة تطوير وتحديث عمليات الخدمة والرعاية الفنية لمشاتل وزراعات نخيل التمر وميكنة العمليات الإنتاجية .

٤. تنظيم توزيع ونشر فسائل أصناف نخيل التمر على المستوى الإقليمي (أفراد وهيئات ومؤسسات) مع تلبية الطلبات الخارجية لبعض الدول العربية والصديقة في إطار مبدأ المعاملة بالمثل مما يسهم في إثراء ما تحوزه مصر من الأصول الوراثية لأصناف النخيل .

٥. توفير الإشراف الفني على غرس الفسائل وتلبية الإستشارات الفنية التي يطلبها مزارعي النخيل في مصر والخارج .

٦. تنظيم دورات تدريبية على العمليات الإنتاجية المتخصصة بمشاتل ومزارع النخيل وكذلك قطف وتعبئة الثمار مع تبادل الخبرات مع الدول المنتجة للتمور .

٧. التعاون والتنسيق مع الجهات والمؤسسات المعنية لإقامة الندوات الإرشادية في مناطق التركيز الرئيسية لنخيل التمر في مصر .

٨. تكثيف زراعة ذكور النخيل (مع برامج التقييم والإنتخاب والإكثار الخضري في المستقبل) وذلك في المناطق الجنوبية خصوصا أسوان وإقامة صناعة إعداد

اللقاح حيث يبكر خروج الطلع بحوالي شهر عن المناطق الشمالية مما يوفر لقاحـا جيدا يلبي أغراض التقنيات الحديثة في مجال التلقيح بالمناطق الشمالية .

٩. التوسع في رقعة النخيل من الأصناف الممتازة في الإنتاجية ورتبة الثمار الملائمة لظروف البيئة بكل منطقة .

١٠. رسم سياسة زمنية للتخلص من الأصناف الرديئة تدريجيا مع إجراء عمليـــات الاحلال بدلا من الأشجار المسنة .

١١. تطبيق عمليات المكافحة المتكاملة للأمراض والآفات الحشرية والحيوانية .

١٢. تنظيم أسواق التمر والتخلص من الوسطاء وتوفير وسائل وإمكانات التخزين .

١٣. تنشيط تصدير التمر الطازج مع وضع مقاييس لمراقبة الجودة .

١٤. التعاون مع معهد الهندسة الزراعية والمصانع الحربيـــة فـــي تجـــهيز بعـــض المعدات الحديثة اللازمة لتطوير عمليات الخدمة .

١٥. إنشاء مزارع إرشادية في المحافظات المنتجة للتمور من خلال برنامج قومــــي مع توفير أدوات ومستلزمات الإنتاج المتطورة .

١٦. تقييم أشجار نخيل التمر المجهل وفحولها وإنتخاب الجيد منها وإنشاء مشاتل لـها وذلك في المناطق المختلفة لتجمعات النخيل البذري .

١٧. حصر أعداد وأصناف النخيل وإنتاجية كل صنف لتكوين الأساس الذي يمكن أن تقوم عليه أي سياسة إنتاجية أو إقتصادية أو تسويقية .

١٨. العمل على إنشاء جمعية عامة متخصصة في التمر وكذلك تعاونيات تســـويقية على مستوى فني متطور تقوم بالدور الرئيسي في تسويق التمور وتـــؤدي إلـــى خفض الهوامش التسويقية مما يؤدي إلى زيادة سعر المنتج والمحافظة على ســعر المستهلك وتحسين رتبة التمور والمحافظة عليها .

١٩. العمل على دراسة التكاليف الفعلية لإنتاج الأصناف المختلفة من التمـــور فـــي مناطق التركيز.

٢٠. العمل على تطوير العمليات الإنتاجية وزيادة إنتاج التمور مع تطوير أساليب التعبئة والحفظ للنوعيات المصدرة ودفع الجهود لفتح الأسواق الخارجية أمام التمور المصرية .

٢١. إعداد برامج إعلامية مستمرة ومخططة وذلك للتعريف بأساليب تطوير إنتاج التمر في مراحله المختلفة وتوعية المستهلكين بفوائد التمور بالإضافة إلى الإعلام عن التمور المصرية في الأسواق الخارجية .

٢٢. التوسع في أسلوب التعاقد المسبق مع المنتجين كأسلوب تسويقي متميز يساعد في تخطيط التسويق والتصدير والتصنيع ويستفيد منه المنتج والمصنع والمجمعات التصديرية .

٢٣. تطوير مصانع التمور القائمة وتنمية وتطوير إمكانياتها وكذلك التوسع في تصنيع المنتجات الثانوية لنخيل البلح وتطوير استخدام تلك المنتجات وعدم التوقف عند الإستخدامات التقليدية لها وكذلك تطوير الاستفادة من مخلفات التمر في صناعات أخرى .

٢٤. تشجيع البحوث والدراسات الخاصة بإنتاج وتسويق منتجات نخيل التمر بما يسمح بتوفير الأساس العلمي لتطوير زراعة ومنتجات نخيل التمر وتسويقها .

تقوم الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي بوزارة الزراعة بدورا هاما في توعية المزارعين للإهتمام بخدمة ورعاية أشجار النخيل حيث تقوم بتخطيط برامج إرشادية للنهوض بالنخيل في محافظات الجيزة والسويس والإسكندرية ومطروح والوادي الجديد وجنوب سيناء وأسوان . كما قامت إدارة الإرشاد الزراعي باختيار الحقول الإرشادية لتطبيق التوصيات الفنية المختلفة من حيث عمليات التسميد والري وخدمة التربة والتقليم والتلقيح والخف والتقويس وجني المحصول وكذلك بتنظيم برنامج إرشادي للمكافحة المتكاملة للآفات . وقد قامت الإدارة المركزية للارشاد الزراعي بوضع برنامج شهري لعمليات الخدمة المختلفة لإرشاد المزارعين على إجراء هذه العمليات بالطريقة والوقت الملائم لإجرائها .

الفصل الرابع

الارشاد الزراعي لنخيل التمر

* مقدمة
* مفهوم الارشاد الزراعي
* دور الارشاد الزراعي في النهوض بمحصول نخيل التمر

الارشاد الزراعي لنخيل التمر

مقدمة

تواجه انتاجية التمر مجموعة من المشاكل والصعوبات منها عدم قيام المزارعين بعمليات الخدمة الأرضية وعدم الاهتمام بعمليات الري وقصور العناية بخدمة رأس النخلة ومكافحة آفات النخيل وعدم إجراء عمليات الإحلال والتجديد واختفاء العمالة المدربة وانقراض بعض الأصناف ذات الجودة العالية وقطع النخيل بصورة جائرة لاستغلال مساحتها سياحيا بجوار الشواطيء ناهيك عن قصور عمليات ما بعد الحصاد من تعبئة وتغليف ونقل وتداول إضافة إلى مشاكل التسويق .

مفهوم الإرشاد الزراعي

يعتبر الارشاد الزراعي احد النظم المعرفية المنوط بها تعليم وتدريب المزارع وتنمية قدراتهم المعرفية ومهاراتهم للممارسات الزراعية الموصى بها واتجاهاتهم في استغلال الموارد البيئية بطريقة مناسبة للحد من التلوث ويعتبر الارشاد الزراعي العامل الرئيسي المؤثر في تنمية المجتمعات الريفية وتطوير وزيادة الانتاج الزراعي عن طريق تقديم الخدمات الارشادية للمزارعين . عموما فإن الإرشاد الزراعي يمثل حلقة الوصل وقاعدة الاتصال القوية بين أجهزة البحث العلمي وجمهور المسترشدين وبالعكس . يمكن تحقيق هذا الهدف من خلال تغيير المفاهيم لدى المزارعين وتثقيفهم وزيادة الوعي الزراعي وتزويد أجهزة البحث العلمي بالمشاكل وعمل مجموعة من يوميات الحقل والحصاد وإعداد البرامج الإرشادية وتنمية وتدريب الكوادر المميزة .

دور الارشاد الزراعي في النهوض بمحصول نخيل التمر

يعتبر محصول نخيل التمر من أهم الحاصلات البستانية ذات القيمة الغذائية والاقتصادية العالية وهو من المحاصيل الرئيسية في محافظات أسوان – قنا – الوادي الجديد – الجيزة – الواحات البحرية – مرسى مطروح – واحة سيوه – شمال وجنوب سيناء – والسويس إضافة إلى محافظات الشرقية ودمياط والبحيرة وقد قامت الادارة المركزية للارشاد الزراعي في مصر بتخطيط مجموعة من البرامج الارشادية للنهوض بالنخيل بهدف الوصول بانتاجية النخيل إلى أعلى مستوى . وقد كانت إستجابة تنفيذ هذه البرامج عالية في تطوير إنتاجية النخيل ويعبر (جدول ١-

١٢) عن متوسط إنتاجية الحقول الإرشادية مقارنة بالحقول المجاورة ويتضح من هذا الجدول إختلاف معدلات الزيادة في الانتاجية باختلاف مكان الحقول الارشادية حيث تراوحت معدلات الزيادة في محافظة شمال سيناء ما بين ٣٥ إلى ٦٠% والوادي الجديد ٧٥% ومطروح ٧٠% والواحات البحرية ٦٠% أما محافظة أسوان فقد كانت درجة الاستجابة ما بين ٧٥ إلى ١١٠% وهي تمثل أعلى درجة استجابة في المناطق التي اقيمت فيها الحقول الارشادية .

جدول (١-١٢) :بيان متوسط إنتاجية الصنف فريحى بالحقول الإرشاديه مقارنه بالحقول المجاوره موسم ١٩٩٤/١٩٩٥م

المحافظة	المركز	متوسط إنتاج النخله الواحده بالكجم		النسبة المئوية %
		الحقل الإرشادى	الحقل المجاور	
الوادى الجديد	الخارجه الداخله القصر	٧٠ ٦٩ ٦٥	٤٠	٧٥
مطروح	سيوه	١١٠	٦٥	٧٠
الجيزة الواحات البحريه	الباويطى الزبو منديشه الحاره القصر	٧٢	٤٥	٦٠
أسوان	أسوان كوم أمبو دراو نصر النوبه أدفو	٧٠ ٨٥ ٦٥ ٧٠ ٨٥	٣٦ ٤٠ ٣٢ ٤٠ ٤٣	٩٥ ١١٠ ١٠٣ ٧٥ ٩٨
شمال سيناء	العريش بئر العبد الشيخ زويد	١٧٥ ٢٠٠ ١٨٠	١٢٥ ١٢٥ ١٣٥	٤٠ ٦٠ ٣٥

في رسالة الدكتوراة المقدمة من السيدة / ياسمين عمار تحت عنوان " برنامج تدريبي لمزارعي النخيل في محافظة الوادي الجديد على الادارة المتكاملة لانتاج المحصول مع الحد من التلوث " اشارت الى ان الارشاد الزراعي أحد النظم الأساسية للزراع او المنوط بهم تعليم وتدريب الزراع وتنمية قدراتهم ومهاراتهم وتعديل اتجاهاتهم للعمل على رفع انتاجية محصول النخيل بالوادي الجديد وتحسين خواصه والحد من تلوث البيئة الزراعية حتى يتمكن الزراع من تحقيق الادارة المتكاملة لمحصول البلح لتحقيق ذلك بنجاح لذلك كان البحث لتحديد معرفة المشكلات والمعوقات التي تواجه زراع محصول البلح بالوادي الجديد واحتياجاتهم التدريبية في هذا المجال لزيادة الانتاج والمحافظة على البيئة عن طريق التدريب الارشادي باستخدام الوحدات التدريبية ، وقد تم جمع بيانات البحث في قطاع الخارجة بمحافظة الوادي الجديد بقرى مركزي الخارجة وباريس ، وقد بلغ حجم عينة البحث ١٩٤ حائز لأشجار نخيل البلح عن طريق استمارة استبيان بالمقابلة الشخصية مع المبحوثين أعدت لهذا الغرض ، وقد تم تبويب البيانات وتحليلها باستخدام الجدوال التكرارية والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط ومعامل الانحدار .

كانت أهم النتائج ما يلي :

١. المشكلات التي تواجه زراع النخيل بالوادي الجديد للإدارة المتكاملة للمحصول هي نقص التكنولوجيا الخاصة بخدمة النخيل (١٨,٤٢%) ، عدم وجود مشاتل متخصصة في النخيل (١٦,١٥%) ، صعوبة تحديد كمية المياه اللازمة لري النخيل (١٣,٢٧%) ، صعوبة إجراء خدمة رأس النخلة (١٢,١٤%) .
٢. المشكلات المتعلقة بحسن استغلال زراع النخيل بالوادي الجديد .

- غالبية المبحوثين يزرعون الارض تحت أشجار النخيل (٧٩,٩%) وان غالبية المبحوثين لايرغبون في استخدام الري بالتنقيط (٧٤,٧٤%)
- أهم أساليب الحفاظ علي البيئة من التلوث هي عدم استخدام الكيميائيات (٣٦,٩٣%) ، ضرورة التخلص من المخلفات بدون استخدام الكيميائيات (١٢,٤٢%) .
- أهم أساليب الحفاظ على النخيل من الاصابة بالأفات والأمراض هي التقليم (٣٤,٣٢%) ، النظافة (٣٣,٣٣ %) .

٣. ارتفاع درجة معرفة المبحوثين بمظاهر الأمراض والأفات ، وانخفاض درجة معرفتهم بأسماء الزيوت المعدنية ومعدلات استخدامها .

٤. أن القائمين بعمليات خدمة رأس النخلة هم المزارعين أنفسهم وتختلف نسبة اعتمادهم على أنفسهم في اجراء هذه العمليات باختلاف نوع العملية ، وأن أهم المسالك التسويقية هي البيع لمصانع التمور بالمحافظة .

٥. أن أعلى درجة الاحتياج المعرفي للمبحوثين من زراع نخيل الوادي الجديد ، كان للمعارف المتعلقة بخدمة رأس النخلة والمحصول ، أما أعلى درجة احتياج تنفيذي كانت للممارسات المتعلقة بالمشتل ، وكانت اتجاهات المبحوثين إيجابية نحو زراعة وانتاج النخيل .

٦. توجد علاقة وارتباط معنوي بين درجات المعارف الكلية المتعلقة بالادارة المتكاملة للمحصول والحد من التلوث وكل من درجة التعرض لوسائل الاتصال الجماهيري ، ودرجة المشاركة في بعض الأنشطة الارشادية ، عدد الدورات التدريبية ، درجة الاستفادة من النواتج الثانوية.

٧. توجد علاقة ارتباط معنوي بين درجات تنفيذ الممارسات الكلية للادارة المتكاملة للمحصول والحد من التلوث وكل من : درجة التعرض لوسائل الاتصال الجماهيري ، عدد الدورات التدريبية ، درجة الترغيب والتدريب .

٨. وجود علاقة ارتباط معنوي بين طبيعة اتجاهات المبحوثين نحو زراعة وانتاج النخيل وكل من : درجة المشاركة في بعض الأنشطة الارشادية ، درجة الرغبة في التدريب ، من واقع نتائج البحث السابق عرضها وتلخيصها يوصى بما يلي:

١- التأكيد على حل المشكلات السلوكية التي تواجه زراع النخيل بالوادي الجديد بالتدريب مثل عمليات خدمة رأس النخلة (التقليم – التلقيح – التقويس – التكميم – جني المحصول) ، صعوبة تحديد كمية المياه – الزراعة في المشتل – والزراعة في الأرض المستديمة – عمليات ما قبل التسويق .

٢- العمل على توفير التكنولوجيا الحديثة في الجمعيات التعاونية بأجر رمزي لمساعدة الزراع في أعمالهم مثل : الآلات البسيطة كالأنابيب التي يمكنهم بواسطتها تلقيح النخلة من أسفل – وسهولة تكرار التلقيح

ـ المقصات والسلالم المتحركة لتسهيل خدمة رأس النخلة وجمع المحصول .

٣- العمل على تعديل اتجاهات وممارسات المبحوثين نحو الاستغلال الأمثل للنواتج الثانوية للنخيل سواء بالتصنيع المنزلي أو بالبيع للمحافظة على الموارد البيئية .

٤- التركيز على أهمية الري بالتنقيط أو الرش لترشيد الماء واستمرارية الرطوبة حول النخيل .

٥- التأكيد على توفير المعلومات حول المكافحة المتكاملة للآفات واستخدام بدائل للكيمائيات مثل الزيوت المعدنية والمبيدات الحيوية وأيضا المكافحة الميكانيكية لحماية البيئة من التلوث .

٦- التركيز على الجوانب العملية التنفيذية في اجراء عمليات خدمة رأس النخلة ، وتصنيع منتجات نخيل من ثمار أو نواتج ثانوية مثل الجريد والليف ونوى البلح .

٧- مراعاة المتغيرات الشخصية والاجتماعية والاقتصادية عند اشراك مزارعي النخيل في بناء برامج تدريبية نحو الادارة المتكاملة للمحصول والحد من التلوث .

٨- تعديل اتجاهات المزارعين نحو حماية البيئة من التلوث .

٩- اجراء بحوث أخرى في مناطق أخرى استكمالا للنهوض بمحصول نخيل البلح وحماية البيئة من التلوث .

الباب الثاني
آفات النخيل والتمور في العالم العربي

الفصل الأول : حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي

الفصل الثاني : الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر

الفصل الثالث : أمراض نخيل التمر

الفصل الأول
حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي

* مقدمة
* بعض دراسات الحصر لآفات النخيل والتمور في العالم العربي
  ١. الآفات الحشرية
  ٢. الآفات الأكاروسية
  ٣. الآفات المرضية
* أهم آفات النخيل والتمور المسجلة في العالم العربي
* قائمة بأهم آفات النخيل الحشرية والحيوانية وميعاد ومكان الإصابة
* مستوى انتشارآفات النخيل والتمور في العالم العربي

حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي

مقدمة

عرف Conway عام ١٩٦٨ الآفة Pest بأنها عبارة عن أي كائن حي يسبب أضرارا للإنسان وممتلكاته . تسبب هذه الأضرار نقصا في قيمة وكمية مصادر ومقومات حياة الإنسان الهامة نتيجة للتأثير على انتاجية ونوعية المحاصيل المختلفة والمواد الغذائية والألياف ، وذلك من خلال نقل مسببات الأمراض ، أو إحداث خلل في النظام البيئي . تشمل الآفات مدى واسعا من الكائنات الضارة ، فهي تضم الحشرات Insects ، والحلم Mites ، والقراد Ticks ، والنيماتودا Nematodes ، والفطريات Fungi ، والبكتريا Bacteria ، والفيروسات Viruses ، والحشائش Weeds ، والقوارض Rodents ، والطيور Birds ، والرخويات Molluscs ، والقشريات Crustaceants وغيرها . كذلك تضم الآفات بعض الحيوانات الثديية . ويتوقف تصنيف الكائن الحي تحت قسم الآفات على مستوى إحداثه للضرر . فقد لا يبدو الكائن الحي في صورة آفة تحت ظروف المعيشة المناسبة ، ولكنه يتحول إلى آفة عندما يواجهه الإنسان ويحتدم الصراع بينهما ، ومن ثم يختل التوازن . وقد ظهرت الآفات على وجه الأرض قبل الإنسان بملايين السنين . وأثبتت الحفريات ظهور النباتات أولا ، ثم الحيوان ، ثم الإنسان .

تسبب الآفات خسائر بالغة للمحاصيل الزراعية ، حيث بلغت حوالي ٥٠% وفقا للبيانات التي نشرتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام ١٩٦٧ . تعتبر الحشرات من أخطر أنواع الآفات ، فقد سجل منها حوالي ١٠ آلاف نوعا كآفات هامة على المحاصيل ــ والحيوانات النافعة ــ والإنسان ــ والمنتجات المخزونة . ويوجد بالولايات المتحدة الأمريكية وحدها حوالي ١٥٠ ــ ٢٠٠ نوعا من الآفات الحشرية الخطيرة ، وحوالي ٤٠٠ ــ ٥٠٠ نوعا أخرا قد تحدث أضرارا اقتصادية خطيرة في بعض الأحيان . كما يوجد حوالي ثلاثين ألف نوع من النباتات تندرج تحت الحشائش ، منها حوالي ١٨٠٠ نوع تسبب أضرارا اقتصادية هامة وخطيرة ضد المحاصيل الزراعية ، وذلك بالإضافة إلى النباتات الدنيئة ، مثل : الطحالب ــ النباتات الطفيلية ــ النباتات المفرزة للسموم . كما بلغ عدد الأمراض النباتية المتسببة عن الفطريات والمسجلة بالولايات المتحدة الأمريكية حوالي مائة ألف مرض معد للنباتات تتسبب بواسطة ٨٠٠٠ نوع من النيماتودا و٢٥٠ نوعا من الفيروسات ، و١٦٠ نوعا من البكتريا .

عادة يقوم المزارعون بمكافحة الآفة علاجيا إذا أحدثت ضررا بسيطا للمحصول حتى لا يستفحل الضرر ، وأحيانا تتم المكافحة الوقائية حتى مع غياب الآفة كإجراء وقائي ، وضمانا لعدم حدوث الإصابة . في معظم الأحيان قد يكون الإفراط في استخدام المبيدات الكيمائية وقاية للمحصول من أي إصابة متوقعة ، أو استخدامها دون خطة مدروسة وبأسلوب غير علمي عملا له أثار سلبية من الناحية الاقتصادية والبيئية . بوجه عامْ تعتمد عملية المكافحة الكيمائية على تقدير مدى الفقد في المحصول ، وعلاقته بتعداد الآفة المستهدفة . قد يرجع الضرر الواقع على المحصول في معظم الأحيان إلى تراكم الضرر لمجموعة من الآفات المختلفة . ولذا فإنه من الضروري دراسة تأثير المعقد الآفي Pest Complex على المحصول .

يتعرض نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات الحشرية والأكاروسية والنيماتودية والمرضية والقواقع والطيور والخفافيش والقوارض والأعشاب . يصل الفقد في ثمار البلح نتيجة للإصابة بالآفات ما يزيد عن ٣٥% . تعتبر المكافحة السليمة لهذه الآفات من العمليات الاقتصادية الهامة التي تؤثر على زراعة النخيل وإنتاج التمور . يتجه مزارعي النخيل في أنحاء كثيرة من العالم إلى زيادة الدخل الزراعي عن طريق الزيادة الرأسية في انتاج الوحدة الزراعية . هذه الزيادة لا تتحقق فقط عن طريق استخدام الأساليب الزراعية الحديثة في عمليات الخدمة المختلفة وانتخاب الأصناف الجيدة بل لابد من أن يصاحبها وعي تام بمكافحة الآفات التي يتعرض لها نخيل التمر حيث تسبب الإصابة نقصا كبيرا في المحصول كما ونوعا وقد تسبب تدهورا شديدا في الحالة الفسيولوجية للأشجار .

تم تسجيل العديد من آفات النخيل والتمور في مصر والعالم العربي . بعض هذه الآفات يسبب أضرارا خطيرة ويطلق عليه الآفات الرئيسية Key Pests والبعض الآخر أضراره غير ملحوظة ويطلق عليه الآفات الثانوية Secondary Pests . في العادة توجه عمليات المكافحة إلى الآفات الرئيسية الخطيرة حتى تكون عملية المكافحة ذات مردود إقتصادي مجزي . أشار العالم Pimental عام ١٩٧٣ أن كل دولار ينفق على المكافحة خاصة بإستخدام المبيدات الكيمائية يجب أن يحقق عائد قدره ٣ دولار أي أن نسبة المدخلات الخاصة بمكافحة الآفات إلى المخرجات هي ١ : ٣ أو ما يطلق عليه المنفعة مقابل التكاليف Benefits / Costs.

تتعرض النخلة للإصابة بجميع أجزائها للإصابة بالآفات وقد تم تسجيل عدد ١٠٣ آفة تصيب النخيل في العالم العربي وقد يكون الواقع أكثر من ذلك بكثير حيث أن عمليات حصر وتسجيل آفات النخيل والتمور في العالم العربي مازالت مستمرة .

وإن كانت لم تلـق العناية الكافية حتى الآن وتحتاج إلى مزيد من الجهد . (جـــدول ٢-١ ، جدول ٢-٢) ٠

جدول (٢-١):- حصر لافات النخيل والتمور التي تم تسجيلها في العالم العربي تبعا لنوع الافة ٠

الآفة	عدد الأنواع المسجلة	%
الحشرات	٤٣	٤١,٧
الأكاروسات	١١	١٠,٧
الفطريات	١١	١٠,٧
النيماتودا	١١	١٠,٧
القوارض	٢	١,٩
الخفافيش	١	١,٠
الطيور	٥	٤,٩
القواقع	٣	٢,٩
الأعشاب	١٦	١٥,٥
المجموع	١٠٣	١٠٠

جدول (٢-٢):- حصر لآفات النخيل والتمور التي تم تسجيلها في العـــالم العربـــي (تبعا لمنطقة الاصابة)* ٠

منطقة الاصابة	عدد الآفات المسجلة	%
الجذور	١٧	١٣,٧
الجذع	١٢	٩,٧
السعف	٣٢	٢٥,٧
العراجين	٨	٦,٥
الطلع	٣	٢,٤
العذق	٦	٤,٨
الجمارة	١	٠,٨
الثمار	٤٥	٣٦,٣
المجموع	١٢٤	١٠٠

* زيادة عدد آفات النخيل والتمور تبعا لمنطقة الاصابة عن عدد آفات النخيل التي تم تسجيلها تبعا لنـــوع الافة ترجع الي أنه في بعض الحالات يمكن للآفة أن تصيب أكثر من منطقة علي شجرة نخيل التمر ٠

يمكن تقسيم أهم الآفات التي تصيب النخيل والتمور وفقا لنوعها إلى :

١-الآفات الحشرية	**Insects**
٢-الآفات الأكاروسية	**Mites**
٣-الآفات النيماتودية	**Nematodes**
٤-الآفات المرضية النباتية	**Diseases**
٥-القواقع	**Snails**
٦-الطيور	**Birds**
٧-الخفافيش	**Bats**
٨-القوارض	**Rodents**
٩-الأعشاب	**Weeds**

بعض دراسات الحصر لآفات النخيل والتمور في العالم العربي

١. الآفات الحشرية :

قام حماد وآخرون عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية بدراسة الأعداء الحيوية لآفات النخيل بالمنطقة الشرقية . حيث يصاب نخيل البلح في المنطقة الشرقية بآفات عديدة أهمها حفار ساق النخيل *Psuedophilus testaceus* وجعل النخيل *Oryctes elegans* وخنفساء البلح والنواه *Coccotrypes dactyliperda* ودوباس التمر *Ommatissus binotatus* والحشرات القشرية *Aonidiella auranti* , *Aonidiella orientalis* , *Phoenicocus marlatti* وديدان البلح والتمر , *Ephestia cautella* , *Ephestia elutella* *Batrachedra amydraula* , *Arenipses sabella* . هذا خلاف بعض الأكاروسات التي تمتص عصارة الأوراق والثمار . تم في هذه الدراسة حصر لكثير من المفترسات والمتطفلات التي تهاجم آفات النخيل السابق ذكرها والتي قد تؤدي بطبيعة الحال إلى الإقلال من تكاثرها وأضرارها .

وجد أن يرقات حفار ساق النخيل تصاب في انفاقها بفطر يسمى *Cordyceps* sp يؤدي إلى موتها كما تصاب نفس اليرقات بنوعين من أنواع الأكاروسات المفترسة هما : *Hypoaspis* , *Ameroseius* sp ووجد على أجسام الحشرات الكاملة لجعل النخيل نوعان من الأكاروسات المفترسة هما : , *Hypoaspis* sp *Tyrophagus* sp ، كما وجد نوع ثالث من الأكاروسات على براز نفس الجعل وهو الأكاروس *Oppia* sp ، ووجد أن الأكاروسين *Ameroseius* sp، *Tyrophagus* sp تفترسان جميع الأطوار غير الكاملة لخنفساء البلح والنواه ، أما علي دوباس النخيل فقد شوهد الأكاروس *Bdella* sp. يفترس بيضة المنغرس داخل أنسجة أوراق النخيل وذلك خلاف طفيل صغير يتغذى على محتويات البيضة من عائلة *Chalcididae* التابعة لرتبة غشائية الأجنحة .

بخصوص ديدان أزهار وثمار البلح وجد أن يرقة الطفيل *Bracon hebetor* رتبة غشائية الأجنحة تتغذى خارجيا على تلك الديدان ، كما وجد أيضا الطفيل *Phanerotoma flavitestace* (رتبة غشائية الأجنحة) الذي يعتبر من المتطفلات الداخلية للبيض واليرقات . تمت دراسة دورة حياة الطفيل *Bracon hebetor* لمدة جيل واحد فقط داخل المعمل وتحت ظروف الحقل لمعرفة مدد الأطوار المختلفة لهذا الطفيل واسع الانتشار .

أما عن الحشرات القشرية التي تصيب أوراق وثمار البلح فقد سجلت عليها الأكاروسات المفترسة التالية : , *Typhlodromus tiliae* , *Bdella sp* *Acaropsis docta* , *Tyrophagus sp* , *Tarsonemoides sp* كما وجدت أيضا الخنفساء *Cybocephalus* sp بكثرة في واحة القطيف والتي تفترس تلك الحشرات القشرية وهي من عائلة *Nitidulidae* .

كما قام حماذ وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية باجراء دراسات أولية على تعداد بعض الحشرات التي تصيب نخيل البلح في منطقة الاحساء (المنطقة الشرقية ــ المملكة العرية السعودية) باستخدام المصيدة الضوئية الزئبقية (لمبة زئبقية ١٦٠ وات) وذلك في المدة من أول مارس ١٩٨٠م حتى نهاية فبراير ١٩٨٢م . حيث وضعت المصيدة الضوئية فوق مبنى ارتفاعه ثلاثة أمتار موجود داخل احدى مزارع النخيل بالاحساء ، وأضيئت المصيدة يوميا من غروب الشمس حتى شروقها ، وتم تفريغ الحشرات المتحصل عليها من المصيدة مرة كل أسبوع مع عدها بعد تصنيفها .

من الأعداد المتحصل عليها أمكن التعرف على مواعيد ظهور تسعة أنواع من الحشرات التي تصيب نخيل البلح وذلك على مدار السنة لما لذلك من أهمية قصوى في امكانية التنبؤ بمواعيد ظهور تلك الحشرات (اذا ما أجريت هذه الدراسات لمدة أطول ودراسة تأثير العوامل الجوية المختلفة على ظهور هذه الحشرات) وإعداد البرنامج اللازم لمكافحتها في الوقت المناسب.

قام حماد وآخرون عام (١٩٨٦) بتسجيل خنفساء القلف *Xyleborus perforans* (Woolaston) لأول مرة بالمملكة العربية السعودية كآفة تحفر داخل جذوع بعض أصناف النخيل في واحة الاحساء (المنطقة الشرقية) حيث شوهدت خنفساء القلف *Xyleborus perforans* (Woolaston) (عائلة Scolytidae) ، رتبة غمدية الأجنحة (Coleoptera) لأول مرة بالمملكة العربية السعودية والتي تصيب بشدة جذوع نخيل البلح من أصناف الشيشي والبرحي والخلاص في بعض مناطق الاحساء بالمنطقة الشرقية وتتكسر جذوع النخيل المصابة وتشاهد بداخلها أنفاق الحشرة المذكورة وبها جميع أطوارها (البيض واليرقات والعذاري والحشرات الكاملة) ويشاهد على السطح الخارجي لجذوع النخلة المصابة فتحات خروج الحشرات الكاملة لتلك الخنفساء ، وهي فتحات مستديرة صغيرة الحجم يخرج منها براز اليرقات على هيئة نشارة خشبية فاتحة اللون كما شوهدت أيضا بداخل تلك الأنفاق ستة أنواع من الأكاروسات وكذلك يرقات إحدى فراشات عائلة Tortricidae ويرقات إحدى أنواع الديدان السلكية (عائلة Elateridae ، رتبة غمدية الأجنحة) .

قام عيسى عام (١٩٨٦) في قطر بجمع الحشرات التي تصيب النخيل والبلح من أماكن متعددة تغطي مزارع النخيل بدولة قطر ، وأظهرت النتائج أن عدد الآفات الحشرية التي تم جمعها بلغ اثنين وعشرين نوعا منها أربعة عشر نوعا تصيب النخيل ، وثمانية أنواع تصيب البلح في المخزن ، ونوعان يصيب كل منهما النخيل والبلح ، وتتبع الأنواع كلها عشرة فصائل وأربع رتب حشرية ، وهي متشابهة الأجنحة وغمدية الأجنحة وحرشفية الأجنحة ، وغشائية الأجنحة .

قام الدنقلي وآخرون عام (١٩٨٦) بحصر وتعريف الآفات التي تصيب أشجار النخيل وتسبب خسائر للتمر في المناطق الساحلية الوسطى والجنوبية والواحات الشرقية من ليبيا . تبين من هذه الدراسة أن الآفات التالية هي الأكثر شيوعا في هذه المناطق : حشرة النخيل القشرية *Parlatoria blanchardi* ، نـاخرات الجريد *Apate monacha* ، الغباش ويتسبب عن حلم البلح *Oligonychus afrasiticus*

، والعنكبوت البني *Euteranychus banksi* ، تسوس التمر ويتسبب عن دودتي ثمار البلح *Ephestia cautella* و *E.calidella* ، ودودة التمر *Metois decotor* ، وناخرات الجذع (الساق) *Pseudophilus testacaus* ، والبق الدقيقي الاسترالي *Icerya purchasi* ، وخنفساء التمر ، والقواقع والفئران والطيور ، والخنافس ، ومشكلات أخرى عديدة منها الملوحة والحرق وأكل الماعز .

قام Ben-Saad ، Bitaw بحصر الآفات الحشرية التي تصيب أشجار نخيل التمر بليبيا عام ١٩٩٠ وأشار إلى تعرض نخيل التمر للإصابة بالآفات الحشرية التالية :-

* البق الدقيقي الاسترالي	*Icerya purchasi*
*	*Planococcus citri*
* الجراد الصحراوي	*Schistocerca gregaria*
* دودة التمر الكبرى	*Arenipses sabella*
*	*Enneadesmus trispinosus*
* الحشرة القشرية المدرعة	*Parlatoria blanchardii*
*	*Pseudospidoprctus hyphaniacus*
* حشرة النخيل القشرية الرخوة	*Phoenicococcus marlatti*
* حفار سعف (جريد النخيل)	*Phonapathe frontalis*
* دوباس النخيل	*Ommatissus binotatus*

لوحظ أن هذه الآفات الحشرية تصيب الجذور والجذع وقواعد الأوراق والسعف والعذوق المثمرة في مراحل مختلفة من نمو النخلة كما لوحظ أن الإصابة تكون أكثر شدة في الجانب الشرقي من ليبيا مقارنة بالجانب الغربي وتعتبر الحشرة القشرية المدرعة *Parlatoria blanchardii* أكثر سيادة في الإصابة يليها حشرة دوباس النخيل *Ommatissus binotatus* .

قام الخوري (عام ١٩٩٢) بحصر آفات النخيل على أشجار نخيل البلح المتواجد بحدائق مطار الملك عبد العزيز الدولي بمنطقة جدة لتعريف الآفات الحشرية التي تصيب ثمار وأوراق وجذوع النخيل بداية من عام ١٩٨٨ وحتى عام ١٩٩١ حيث تم حصر الآفات التالية :

١. الحشرة القشرية الصفراء .

٢. عث البلح الكبرى .

٣. عث البلح الصغرى (الحميرة) .

٤. خنفساء الثمار الجافة .

٥. حفار عذوق النخيل .

٦. حشرة البق الدقيقي الكبير .

أوضح حماد وآخرون (عام ١٩٩٢) أن التمر يصاب على أشجار النخيل وأثناء التسويق بالمخازن في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية بالحشرات التالية :

١. خنافس نواة التمر .

٢. خنافس الثمار الجافة .

٣. دودتي التمر .

٤. خنفساء السورينام .

٥. خنفساء الدقيق .

٦. خنفساء السجائر .

٧. الخنفساء (Cucuiidae) *Laemophloeusp.*

٨. ذبابة الدروسوفيلا *Drosophila* sp.

٩. بعض الزنابير وأكثرها انتشارا

Compsomeris thoracica (Scoliidae)&*Polistes hebroeus* (Vespidae)

١٠. النمل *Camponotus compressus* (Formicidae)

١١. الصراصير *cockroaches* (Dictyoptera, Blattidae)

يتطفل الطفيل *Bracon hebetor* بشدة على يرقتي دودتي التمر ونظرا لأهمية هذا الطفيل ، تمت دراسة دورة حياته لمدة جيل واحد فقط ، تحت الظروف المعملية والحقلية . باستخدام مصيدة روبنسون الضوئية المعدلة والتي وضعت في بستان نخيل بمنطقة الاحساء لمدة عام كامل (ابتداء من ماوس ١٩٨٠ حتى نهاية فبراير ١٩٨١) تم اصطياد الحشرات المتواجدة بالمنطقة في هذا العام ، واتضح أن أعلى تعداد لدودتي التمر ظهر في شهر اكتوبر (حيث كانت درجة الحرارة ٢٦,٨م والرطوبة النسبية ٥٢,٢%) ثم قل التعداد تدريجيا بعد ذلك ، وبجانب دودتي التمر

أمكن اصطياد خنافس الثمار الجافة والزنابير والصراصير بالمصيدة الضوئية المذكورة . ولقد تم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة النسبية في منطقة الاحساء خلال استخدام المصيدة الضوئية .

أشار رمضان وآخرون (عام ١٩٩٢) إلى أن خنافس الثمار من عائلة Nitidulidae (غمدية الأجنحة) تنتشر على ثمار الفواكه الناضجة في الحدائق والمنتجات الغذائية الجافة المخزونة في كثير من الدول . اجرى حصر لأنواع خنافس الثمار التابعة لعائلة Nitidulidae والتي تصيب ثمار البلح في واحة الاحساء والقطيف بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية خلال مواسم الصيف – الخريف (فترة نضج ثمار البلح) والشتاء – الربيع (مواسم التسويق) عام ١٩٨١م. لوحظ انتشار أربعة أنواع من خنافس الثمار الجافة خلال فترة الصيف – الخريف في كل من واحتي الاحساء والقطيف ولوحظ أن ٤٩% من الخنافس البالغة التي تم جمعها تندرج تحت *Carpohilus mutilatus* أما الثلاثة أنواع الأخرى وهي :

1- *Carpohilus hemterus*
2- *Haptncus tuteoluis*
3- *Carpohilus humeralis*

تمثل ٣٠ ، ١٥ ، ٦% من الخنافس التي تم جمعها . وخلال موسمي الشتاء والربيع اتضح أن خنفساء *H. luteoluis* تمثل ٥٨% من الخنافس التي تم جمعها وذلك في واحة الاحساء بينما تمثل *C. mutilatus* ٨٣,٩% من الخنافس التي تم جمعها في واحة القطيف .

أوضح محمد علي وآخرون عام (١٩٩٢) ان منطقة الواحات البحرية بجمهورية مصر العربية بها ما يزيد على نصف مليون نخلة تتعرض للإصابة بحشرات مختلفة تؤثر على انتاجية النخيل كما وكيفا لذا أجري هذا البحث لالقاء الضوء على إصابة البلح المتساقط والمتبقي على النخيل بعد جمع المحصول وذلك بحشرات دودة البلح الكبرى *Arenipses sabella* ودودة بلح الواحات *Cadra calidella* ودودة الخروب *Ectomyelois ceratoniae* ودودة الثمار *Stathmopoda aunfefella* وذلك بجمع عينات شهرية لتحديد النسب المئوية للإصابة بتلك الحشرات . اتضح أن أعلى معدل للإصابة بكل من دودة بلح الواحات ودودة الثمار هي في شهر ديسمبر وأقل معدل في شهر مارس . بينما كان أعلى معدل إصابة لدودة الخروب في شهر مارس وأقلها في شهر ديسمبر . أمكن عن طريق التخلص من البلح المتبقي

والمتساقط وحرق وتنظيف النخيل خفض معدل الإصابة بنسبة ٥٣,٣% للحشـــرات موضع الدراسة في الموسم التالي .

قام Gerini , Sadok عام ١٩٨٨ بتسجيل حشرة *Apate monachus* (رتبـة غمدية الأجنحة ـــ عائلة Bostrichidae) على أساس إنها حشرة تصيب أشـــجار نخيل التمر في أربعة واحات بتونس عام ١٩٨٧ .

قام Murlidharan عام (١٩٩٣) في الهند بحصر الحشـــرات القشـــرية التـــي تصيب نخيل التمر خلال الفترة من ١٩٩٠ حتى ١٩٩١ وقد تم تعريـــف الحشـــرات القشرية التالية :

1- Parlatoria blanchardii
2- Hemiberlesia iataniae
3- Phoenicococcus marlatti

وتتضمن أعداءها الحيوية المفترسات التالية :-

1- Cybocephalus sp
2- Menochilus sexmaculatus
3- Pharoscymnus himi
4- P. flexibits
5- Chilocorus nigritus

والطفيليات :-

1- Archenomus flexibilis
2- Chilocorus nigritus

قام علي والنـــاصر عـــام (١٩٩٢) بتســـجيل للحشـــرة القشـــزية الخضـــراء *Asterolecanium phoenicis* علي أشجار النخيل التمر بالسودان خلال الفترة من ١٩٨٦ ـــ ١٩٨٧ وذلك لأول مرة .

أشار لوجان والبكري عام (١٩٩٠) أن النمل الأبيض يعتبر من الآفات الرئيسية بشمال السودان بمنطقة دو نجلي والمناطق المحيطة ويسبب أضرارا خطـــيرة علـــى طول النيل بشمال السودان وتظهر الإصابة على الجذع والسعف . كما ان الانفـــاق التي يحدثها النمل الأبيض تضعف من قوة النخلة نتيجة تأثيرها على البناء الضوئـــي ولكن لا توجد معلومات عن الفقد في المحصول نتيجة هذا الضرر . يعتـــبر مـــوت النخيل نتيجة تغذية النمل الأبيض داخليا أقل وضوحا حيث تم تقدير تكلفـــة الضـــرر

نتيجة الإصابة بالنمل الأبيض لكل شجرة وعلى أساس سنوي . وعموما تنخفض أضرار النمل الأبيض بتحسين العمليات الزراعية مثل مسافات الزراعة الجيدة والري المنتظم وعدم الإسراف في التسميد .

٢. الآفات الأكاروسية :

قام صالح وعبد الحميد عام (١٩٨٦) بدراسة أكاروسات نخيل البلح في منطقة رشيد بمصر وتم تعريف الأكاروسات التي تصيب صنفين من نخيل البلح هما زغلول – سماني خلال الإثمار من يونيو حتى نوفمبر ١٩٨٥م . ولقد أظهرت الدراسة أن ثمار وأوراق الصنف السماني أكثر عرضة للإصابة بالأكاروسات من صنف الزغلول. أما عن الأكاروسات التي تم تعريفها على الثمار والأوراق فكانت :

Tetranychus. Sp. (Fam. Tetranychidae), *Tydeus californicus* (Fam. Tydeidae). *Agyistemus exertus (Fam.* Stigmaeidae) *Iolina* sp. (Fam. Iolinidae), *Ololaelaps* sp. (Fam. Laelapidae) and *Phytoseuls* sp. (Fam. Phytoseiidae).

عزلت الأكاروسات الآتية من التربة حول صنفي النخيل :

Tyrophagus putrescentiae, Epilohmannia sp. and *Oribatula* sp.

قامت سامية صالح وآخرون عام (١٩٨٦) في مصر بحصر للأكاروسات التي تصيب التمور بالإضافة إلى المفترسات والمتطفلات . ولقد تبين أن الأكاروسات تتبع العائلات أكاريدي ـــ بايموتيدي ـــ أسكيدي . ولقد تم إجراء التحاليل الكيماوية لمكونات التمور المصابة مقارنة بالسليمة لمعرفة مدى تأثير الإصابة الأكاروسية على المكونات الكيماوية للتمور ، حيث زاد محتوى البروتين والألياف والرطوبة في التمور المصابة والعكس في الرماد والسكر والدهون والماء القابل للذوبان .

٣. الآفات المرضية :

في حصر للأمراض الفطرية التي تصيب المجموع الخضري لنخيل البلح في القصيم بالمملكة العربية السعودية وجد المليجي وآخرون عام (١٩٨٦) أن تبقعات الأوراق هي أكثر الأمراض شيوعا بمنطقة القصيم بالسعودية ويسببها الفطريات. *Drechslera biseptata, Alternaria, alternata* بنسبة ٢١ – ٣٣% ، ١١ – ٢٢% على التوالي . وقد اختبرت قدرة الفطريات سالفة الذكر على العدوى وذلك في الأصناف أم خشب – كورية – رشودية – شقرا – سكري . وقد حدثت العدوى بالفطر *A. alternata* في الأوراق السليمة (غير المجروحة) وذلك على درجات حرارة ١٥ ، ٢٥م . أما الفطر *D. biseptata* فقد أحدث العدوى للأوراق

المجروحة فقط . وقد وجد أن كلا الفطرين أمكنهما غزو أنسجة الوريقات المجروحة عند ارتفاع درجة الحرارة ما بين ٢٥ – ٣٥م . وكان أفضل نمــو للفطريـــات *D. biseptata , A. alternata* على بيئة مستخلص البطاطس على درجــات حــرارة ٢٥ ، ٣٥م على التوالي. لقد درس التأثير السام للمبيـــدات الفطريـــة مـــانكوزيب – كاربندازيم – ثيوفانيت – ميثيل وامباكت على هذه الفطريات الممــرضة وظـــهر أن المبيد إمباكت أشد المبيدات المستعملة فعالية .

قائمة بأهم آفات النخيل الحشرية والحيوانية وميعاد ومكان الاصابة

الآفة	ميعاد الاصابة	مكان الاصابة
دوباس النخيل	الخريف والربيع	السعف والثمار
سوسة النخيل الحمراء	طوال العام	الجذع وقواعد السعف
دودة التمر الصغرى(الحميرة)	أشهر الصيف وأوائل الخريف	بداية تكون الثمار – الثمار الكاملة النضج – والثمار في المخزن
دودة التمر الكبرى(ثاقبة العراجين– دودة الطلع)	أشهر الصيف وأوائل الخريف	التمور في الحقل والمخزن والطلع – والعراجين
دودة البلح العامرى	في أخر الموسم	التمور في النخل والتمور المتساقطة وفي المخزن
خنفساء نواه التمر	في أخر الموسم	التمور في النخل والتمور المتساقطة وفي المخزن
دودة بلح الواحات	في أخر الموسم	التمور على النخيل – التمور الناضجة وفي المخزن
فراشة الدقيق الهندية	في أخر الموسم	التمور على النخيل والمتساقطة والمخزنة
خنفساء الثمار الجافة	في وسط الموسم	آفة ثانوية تهاجم التمور المصابة
حفار عذق النخيل	في موسم الصيف	الجذع والجذور والعزق
حفار ساق النخيل	في موسم الصيف	الجذع وقواعد السعف
حفار سعف النخيل	الربيع والصيف	السعف والسوياطات
الحشرة القشرية المدرعة	طول العام	السعف والتمور
الحشرة القشرية الخضراء	طول العام	السعف والتمور
حشرة النخيل القشرية الرخوه	في بداية ونهاية الموسم	السعف والتمور
حلم الغبار	منتصف الموسم	السعف والتمور
الدبور الاحمر	منتصف ونهاية الموسم	التمور
النمل الا بيض	لايوجد ميعاد محدد	الجذوروالألياف الجافة وقواعد الجذع
خنفساء سورينام	لايوجد ميعاد محدد	التمور في المخزن
الحفار	الربيع والخريف	الجذور

قائمة بأهم آفات النخيل والتمور المسجلة فى العالم العربى

تقسم الآفات الحشرية التى تصيب أشجار نخيل البلح وفقا لمكان الأصابة الى :

١- آفات الجذور :	
١- حشرة النمل الابيض	*Microtermes diversus*
٢- الحفار	*Gryllotalpa gryllotalpa*
ب- آفات الجذع :	
١- حفار عذوق النخيل	*Oryctes elegans (prell.)*
٢- الحفار ذو القرون الطويلة	*Pseudophilus testaceus (Ghan)*
٣- سوسة النخيل الحمراء	*Rhynchophorus ferrugineus (Olv)*
٤- خنفساء القلف	*Xyleborus perforans (Woll)*
ج- آفات السعف والعراجين :	
١- حشرة النخيل القشرية الخضراء	*Asterolecanium phoenicis (Green)*
٢- حشرة النخيل القشرية الحمراء	*Aonidiella aurantii (Mask)*
٣- حشرة النخيل القشرية الرخوة	*Phoenicoccus marlatti (Cock)*
٤- الحشرة القشرية المدرعة	*Parlatoria blanchardii (Targ)*
٥- دوباس النخيل	*Ommatissus binotatus (Berg)*
٦- حفار سعف النخيل	*Phonapatha frontalis (Farhr)*
٧- بق النخيل الدقيقى	*Maconellicoccus hirsutus (Green)*
٨- الجراد الصحراوى	*Schistocerca gregaria (Forska)*
د- آفات الثمار فى الحقل والمخزن :	
١- دودة البلح العامرى (الحميره)	*Batrachedra amydrula (Meyrick)*
٢- دودة الطلع	*Arenipses sabella (Hamps)*
٣- دوده البلح والتمور	*Cadra (= Ephestia) cautella (Walk)*
٤- أبى دقيق الرمان	*Virachola livia (Klug)*
٥- فراشة جريش الذره (فراشة الدقيق الهندى)	*Plodia interpunctella (Hub)*
٦- الخنفساء ذات الصدر المنشارى	*Oryzaephilus surinamensis (Lin.)*
٧- خنفساء نواة التمر	*Coccotrypes dactyliperda (Feb.)*
٨- خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين	*Carpophilus hemipterus (Linn)*
٩- الدبور الأحمر (دبور البلح)	*Vespa orientalis F.*
ثانيا : الآفات الأكاروسية Mites	
١- حلم الغبار	*Oligonychus (= Paratetranyclus) afrasiticus*
٢- أكاروس ثمار البلح	*Raolella indica*
٣- أكاروس براعم النخيل	*Makiella phoenicis*
٤- أكاروس تجعد أوراق النخيل	*Tumescoptes trachycarpi*
٥- أكاروس النخيل الأصفر	*Oligonychus (= Paratetranychus) simplex*

ثالثا : الآفات النيماتودية:

١- نيماتودا تعقد الجذور — *Meloidogyne incognita - M. javanica*
٢- نيماتودا تقرح الجذور — *Pratylenchus spp.*
٣- نيماتودا التقزم — *Tylenchorynchus spp.*
٤- النيماتودا الغمدية — *Hemicriconemoides spp.*

رابعا : الآفات المرضية :

١- الأمراض النيماتودية المصاحبة لأشجار النخيل مسببها نيماتودا — *Pratylenchus* sp. *Meloidogyne* sp.
٢- مرض البيوض مسببه فطر — *Fusarium oxysporum* F. sp. *albedenis*
٣- مرض الوجام مسببه ميكوبلازما
٤- عفن جذور النخيل مسببه فطر — *Rhizoctonia* sp. *Fusarium* sp
٥- تفحم الأوراق الجرافيولى مسببه فطر — *Graphiola phoenicis*
٦- تعفن قواعد الأوراق الديبلوديدى مسببه فطر — *Diplodia phoenicum*
٧- اللفحة السوداء مسببه فطر — *Thielaviopsis paradoxa*
٨- تبقع أوراق النخيل مسببه فطريات — *Cladosporium, Alternaria, fusarium*
٩- عفن طلع النخيل مسببة فطر — *Mauginiella scaettae*
١٠- عفن الثمار مسببه فطريات — *Aspergillus, Alternaria*
١١- مرض بلعات النخيل مسببه فطر — *Phytophthora sp.*
١٢- عفن الجذور الامفالى فى النخيل مسببه فطر — *Omphalia* sp.
١٣- مرض الاصفرار المميت مسببه الميكوبلازما
١٤- الأنف الاسود والابيض لثمار البلح مسببه الرطوبة المرتفعة والرياح والامطار
١٥- انحناء الرأس

خامسا : القواقع Snails

١- حلزون (قوقع) النخيل — *Polinices Sp*
٢- حلزون الحقل — *Theba Spp.*

سادسا : الطيور Birds

١- العصفور المنزلى — *Passer domesticus*
٢- العصفور العربى الذهبى — *Passer euchlorus*
٣- الغراب ذو الرقبة البنية — *Corvus ruficolis*
٤- الغراب ذو الذيل المروحى — *Corvus rhipidurus*

سابعا : الخفافيش Bats

١- الخفافيش آكلة الثمار — *Roussettus Sp.*

ثامنا : القوارض Rodents

١- الجرذ الأسود — *Mus musclatus L.*
٢- الفأر المنزلى — *Rattus rattus line.*

تاسعا : الأعشاب Weeds

الاعشاب الحولية Annual weeds

أ- الأعشاب الحولية عريضة الأوراق	Broad leaved weeds (Dicots)
١- لبين	*Lactuca spp.*
٢- قرضاب	*Polygamm spp.*
٣- رجلة	*Portulaca oleracea*
٤-رطريط	*Zygogophyllum simplex.*
ب - الأعشاب الحولية رفيعة الأوراق	Narrow leaved weeds (Monocots)
١- أبو ركبة	*Echinochloa spp.*
٢- حلفا برى	*Sporobolus spicatus*
٣- قمح الفأر (دخن)	*Seteria viridis*
٤ - رجل الحرباية	*Dactyloctenium negyptium*

الاعشاب المعمرة Perennial weeds

أ - الأعشاب المعمرة عريضة الأوراق	Broad leaved weeds (Dicots)
١- العليق	*Convolvulus arvensis*
٢- أبو لبن	*Euphorbia genculata*
٣- رمرام	*Heliotropium crispum*
٤- مليح	*Suaeda spp.*
ب- الأعشاب المعمرة رفيعة الأوراق	Narrow leaved weeds (Monocots)
١- نجيل	*Cynidon dactylon*
٢- حلفا	*Imperata cylindrica*
٣- البوص	*Cyperus exculentus*
٤- العقربان	*Phragmites australis*

مستوى إنتشار مفصليات الأرجل التي تصيب النخيل والتمور في العالم العربي

الآفة / البلد	السعودية	مصر	العراق	الأردن	الكويت	قطر	اليمن	الإمارات	السودان	ليبيا	الجزائر	تونس	المغرب
سوسة النخيل الحمراء	+++	++	+++	-	+++	+++	-	+++	-	-	-	-	-
دوباس النخيل	++	-	+++	-	+++	-	-	+++	-	+++	-	-	-
دودة البلح العسري	+	+++	+++	-	+++	-	+++	++	-	+++	-	-	-
خنفساء نواة التمر	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	-
عثة التمر	-	++	++	-	-	-	-	-	+	++	-	-	-
العثه الهندية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	++
أبي دقيق الرمان	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
فراشات الاكستيا	-	++	-	-	-	-	-	-	+	++	-	+++	+++
خنفساء الثمار الجافة	-	+	-	-	-	-	+	++	-	++	-	++	-
حفار عذوق النخيل	+++	-	+	+++	+++	+++	-	-	-	++	-	-	-
الحفار ذو القرون الطويلة	+++	-	+	-	++	+++	-	++	-	-	-	-	-
حفار سعف النخيل	-	-	+	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
الحشرة القشرية المدرعة	++	+	++	+	+++	-	+	+	++	+++	+++	+++	+++
حشرة النخيل القشرية الخضراء	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-
حشرة النخيل القشرية الرخوة	++	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	++
أكاروس ثمار البلح	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
حلم الغبار	++	-	++	-	-	-	-	++	-	+++	+++	+++	+++
أكاروس النخيل الاصفر	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الدبور الاحمر	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
النمل الابيض	-	-	++	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-
الخنفساء المشارية	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	++	++	-

+++ آفة رئيسية وخطيرة   ++ آفة متوسطة الخطورة   + آفة ثانوية

مستوى إنتشار أمراض النخيل والتمور في العالم العربي

المرض	العراق	الأردن	الكويت	قطر	اليمن	الإمارات	السودان	مصر	ليبيا	الجزائر	تونس	المغرب	السعودية	عمان
البيوض	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	+++	-	-
البيوض الكاذب	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
عفن طلع النخيل	++	+	+	-	-	++	+	-	+	-	++	++	++	-
اللفحة السوداء	+	±	++	-	-	++	+	++	-	-	-	++	++	-
ابيضاض القمة	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-
العفن الدبلوديي	+	++	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	++
التبقع البني للاوراق	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	+	+	-	-
عفن الثمار	+	-	+	-	-	++	+	-	-	-	++	-	+++	-
تبقع الاوراق	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
البلعات	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
انحناء الرأس	++	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+
جفاف الاوراق	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
التدهور البطيء	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-
التبقع الجرافيولي	-	-	+	-	+	+	+	++	+	-	+	+	++	++
الوحام	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

+++ مرض رئيسي خطير   ++ مرض متوسط الخطورة   + مرض ثانوي

الفصل الثاني
الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر

مقدمة

أولا : الآفات الحشرية

أ- آفات الجذور

١. الحفار
٢. حشرة النمل الأبيض

ب- حفارات الجذع

١. حفار ساق النخيل ذو الساق الطويلة
٢. حفار عذوق النخيل (القارض)
٣. سوسة النخيل الحمراء
٤. خنفساء رينوسيرس
٥. خنفساء القلف

ج- حشرات تهاجم السعف والعراجين

١. ثاقبة النخيل
٢. حفار سعف النخيل
٣. الحشرة القشرية المدرعة
٤. حشرة النخيل القشرية الخضراء
٥. حشرة النخيل القشرية الحمراء
٦. بق النخيل (الهيبسكس) الدقيقي
٧. دوباس النخيل
٨. بق الجوافة الدقيقي
٩. بق الموالح الدقيقي
١٠. الجراد الصحراوي

د- حشرات تهاجم الثمار

١. دودة البلح الصغرى (الحميرة)
٢. دودة التمر الكبرى (الطلع)
٣. دودة الرمان
٤. الدبور الأحمر
٥. دودة البلح العامري أو دودة المخازن
٦. خنفساء أو ثاقبة نواة التمر
٧. فراشة الدقيق الهندية
٨. الخنفساء ذات الصدر المنشاري
٩. خنفساء الثمار الجافة

ثانيا : الآفات الأكاروسية

١. حلم الغبار

الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر

مقدمة

تختلف وتتباين إنتاجية النخلة من التمور باختلاف المكان والظروف المناخية ومدى العناية بالنخلة من ري وتسميد ومكافحة للآفات . حيث تأتي مصر والسعودية في المرتبة الأولى بمتوسط ٥٠ ــ ٦٠ كيلو جرام للنخلة ثم تليها الجزائر والصومال حيث تصل إلى ٤٠ كيلو جرام للنخلة ورغم أن العراق وتونس من الأقطار المنتجة والمصدرة للتمور فإن متوسط إنتاجية النخلة بها منخفض ويتراوح بين ١٩ ــ ٢٦ كيلو جرام وقد يرجع تدني مستوى الإنتاج إلى تعرض شجرة نخيل التمر للإصابة بالعديد من الآفات وتمثل الآفات الحشرية والحيوانية القطاع الأهم والخطير نظرا لما تسببه من أضرار جسيمة قد تؤدي إلى موت النخلة . وتنقسم الآفات الحشرية والحيوانية وفقا لمكان الإصابة على أشجار نخيل التمر إلى :

أولا: الآفات الحشرية

(أ) آفات الجذور :

١- الحفار	***Gryllotalpa Gryllotalpa L***
٢- حشرة النمل الابيض	***Microtermes Diversus***

(ب) آفات الجذع :

١- حفار عذوق النخيل (القارض)	***Oryctes Elegans* (Prell.)**
٢- الحفار ذو القرون الطويله	***Pseudophilus Testaceus* (Ghan)**
٣- سوسة النخيل الحمراء (نظرا لاهميتها فقد تم التعرض لها فى باب مستقل)	***Rhynchophorus Ferrugineus* (Oliv.)**
٤- خنفساء رينوسيرس	***Oryctes rhinoceros* (Linnaeus)**
٥- خنفساء القلف	***Xyleborus Perforans* (oll.)**

(ج) آفات السعف والعراجين :

١- ثاقبة النخيل	***Phonapatha Frontalis* (farhr.)**
٢- حفار سعف النخيل	***Apate monachus Fabricius***
٣- الحشرة القشرية المدرعه	***Parlatoria blanchardi* (Targ.)**
٤- حشرة النخيل القشرية الخضراء	***Asterolecanium Phoenicis* (Green)**
٥- حشرة النخيل القشرية الرخوة (الحمراء)	***Phoeniococcus Marlatti* (Cock.)**
٦- بق النخيل (الهيبسكس) الدقيقى	***Maconellicoccus Hirsutus* (Green)**
٧- دوباس النخيل	***Ommatissus Binotatus* (Berg)**
٨- بق الجوافة الدقيقي	***Pulvinaria psidii Mask***
٩- بق الموالح الدقيقي	***Pseudococcus citri* (Risso)**
١٠- الجراد الصحراوى	***Schistocerca Gregaria* (Forskal)**

(د) آفات الثمار :

١- دودة البلح الصغرى (الحميرة)	*Amydraula* (Meyrick)	*Batrachedra*
٢- دودة التمر الكبرى (الطلع)	*Sabella* (Hampsn)	*Arenipses*
٣- دودة الرمان	*Livia* (Klug)	*Virachola*
٤- الدبور الأحمر(دبور البلح)	*orientalis* L.	*Vespa*
٥- دودة البلح العامرى أو دودة المخازن	(=*Ephestia cautella*)	*Cadra*
٦- خنفساء نواة التمر	*dactyliperda* (Fab)	*Coccotrypes*
٧- فراشة الدقيق الهندية	*interpunctella* (Hub.)	*Plodia*
٨- الخنفساء ذات الصدر المنشارى (سورينام)	*surinamensis* (Lin.)	*Oryzaephilus*
٩- خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين	*hemipterus* (Lin.)	*Carpophilus*

ثانيا : الآفات الإكاروسيه :

١- حلم الغبار	*afrasitiacus* Megr. (= *Paratetranychus)*	*Oligonychus*
٢- أكاروس ثمار البلح	*indica* Hirst	*Raoiella*
٣- أكاروس براعم النخيل	*phoenicis* Hirst	*Raoiella*
٤- أكاروس تجعد أوراق النخيل	*Trachycarpi*	*Tumescoptes*
٥- أكاروس النخيل الأصفر	*Simplex* (={Paratetranychus)	*Oligonychus*

أولا : الآفات الحشرية :

حشرات تهاجم الجذور :

١. الحفار (كلب البحر) : *The Mole Cricket*

Gryllotapla gryllotapla **(Orthoptera : Gryllotalpidae**

توجد الحشرات الكاملة والحوريات داخل أنفاق تحت سطح التربة مباشرة تعرف بأنفاق التغذية . وتظهر آثار هذه الأنفاق على شكل تشققات تعلو سطح التربة بقليل واضحة قريبة من مصادر الري وتتغذى بقرض الحشرات الكاملة والحوريات لجذور النخيل وتؤدي الإصابة إلى ضعف وجفاف وموت النخلة من القمة إلى القاعدة وتكون الإصابة أكثر إحداثا للضرر في الفسائل حديثة الزراعة .

طرق المكافحة :

١. تقليب التربة جيدا حول الجذع لهدم الأنفاق وإجبار الحشرة على الظهور فوق سطح التربة مما يعرضها لأعدائها الحيوية وعوامل الجو غير الملائمة .

٢. استخدام الطعوم السامة مثل طعم الزنك (٥ أجزاء من فوسفيد الزنك : ١٠٠ جزء نخالة أو جريش ذرة : ٢٥ جزء ماء) أو طعم السيفين ٥% أو طعم

الجامسكان (٥ أجزاء جامسكان : ١٠٠ جزء نخالة أو جريش ذرة : ٢٥ جزء ماء) .

٢. النمل الأبيض (الأرضه / دابة الأرض) :Termites

Microtermes diversus

(Isoptera : Termtidae)

يتغذى النمل الأبيض على الجذور والسيقان وقواعد السعف الغنية بمادة السليولوز ويمكن الاستدلال على وجوده بالأنفاق الطينية الممتدة من سطح التربة وإلى أعلى والتي تظهر في الأماكن المصابة ولا تهاجم العذوق . يتميز مظهر الإصابة والضرر بوجود أنفاق طينية تمتد من عند سطح التربة متجهة إلى أعلى في جذع النخلة من الخارج ـ حيث يتغذى النمل الأبيض على جذور النخيل وسيقانه وتؤدي الإصابة إلى ضعف النخلة وسقوطها ـ ويلاحظ تغذية النمل الأبيض في أنفاق داخل الجذع وتأخذ الأنفاق الشكل الطولي وتشاهد بها الحوريات إضافة إلى كريات بنية اللون هي نواتج التغذية . ويفضل النمل الأبيض إصابة الأشجار المثمرة الضعيفة والمهملة وأحيانا الفسائل حديثة الزراعة ، وقد يسبب موت بعضها . وخلال السنوات الأخيرة زاد نشاط حشرة النمل الأبيض التحت أرضي مع ازدياد الجفاف في منطقة أسوان (جنوب مصر) بعد التحول من نظام الري الحياض إلى الري المقنن.

أشار هلال والسباعي (١٩٩٤) في مصر إلى المكافحة الكيميائية لسبعة حشرات تهاجم الأخشاب وجذوع النخيل في الفترة من ١٩٨٨ ـ ١٩٩١ . اختبرت سبعة مبيدات ضد النمل الأبيض تحت الأرض , *Psammotermes hybostoma* *Amitermes desertorum* بإضافة هذه المبيدات في خنادق *Soil drench* حول جذع الشجرة على مسافة ٥٠ سم . وقد أعطي مبيدي السيديال والدورسبان أعلى كفاءة ضد النمل الأبيض . كما اختبرت المبيدات رشا ضد حشرة *Bostrycopsis reichie* وحشرة *Phonapate frontalis* والتي تصيب قواعد السعف *fronds* . وعموما فإن مبيد الديسيس بتركيز ٢% أعطى أفضل نتيجة ضد حشرات *Bostrichids* . كما تم اختبار ٧ مبيدات في المعمل ضد ٣ أنواع من غمدية الأجنحة وهي , *Sinoxylon sudanicum* , *Enneadesmus obtusedentatus* , *Lyctus africanus* والتي تحفر في الأخشاب . وقد أثبتت مبيدات , *Sumicidin* *Detlamethrin* , *Folithion* كفاءة عالية ضد حفارات الأخشاب .

طرق المكافحة :

١. تقوية النخيل والعناية بعناصر الخدمة المختلفة وإزالة الحشائش .

٢. اقتلاع النخيل شديد الإصابة وحرقه أما النخيل ضعيف الإصابة يتم فيه تنظيف الأجزاء المصابة من الأنفاق الطينية ثم رشها بالدورسبان ٤٨% مركز قابل للاستحلاب أو الهوستاثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب أو السيديال ٥٠% مركز قابل للاستحلاب أو السوميسدين ٢٠% مركز قابل للاستحلاب . حيث يتم عمل خندق حول النخلة ، وعلى بعد ٥٠ سم من الجذع وبعرض ٣٠ سم وعمق ٣٠ سم ويرش محلول المبيد ٤ لتر لكل متر طولي من الخندق بتركيز ٢% وتعطي هذه الطريقة علاج ووقاية لمدة ٣ سنوات .

٣. تقليب التربة جيدا حول جذع النخلة للقضاء على الأنفاق التي تصنعها الحشرة تحت سطح التربة .

٤. يمكن معاملة التربة ببعض المبيدات النيماتودية لمكافحة النمل الأبيض .

حفارات الجذع :

١. حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة: ***The Longhorn Palm Stem Borer***

الإسم العلمي :

Jebusea hammerschmidti (Pseudophilus testaceus) (Coleoptera : Cerambycidea)

سجل كاربنتر والمر عام ١٩٨٧ وجود هذه الحشرة في العراق ودول الخليج العربي وليبيا ومصر والمملكة العربية السعودية والجزائر وإيران والهند .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تتواجد الحشرة الكاملة في رأس النخلة عادة حيث تحفر يرقات هذه الحشرة في أعقاب السعف الأخضر (الكرب) ، وكذلك داخل الكرب على الجذع في أنفاقه ويستدل على الإصابة عن طريق وجود مادة سائلة بنية تفرزها النخلة نتيجة لدخول اليرقات . أما الحشرات الكاملة فيقتصر ضررها على تمزيقها لبعض الأنسجة عند خروجها . تزداد الإصابة بشدة في أشجار النخيل الضعيفة والمتقدمة في العمر كما أن الرطوبة العالية عامل مهم في زيادة شدة الإصابة . كما تختلف الأصناف في شدة الإصابة وعموما فإن الإصابة بحفار ساق النخيل تقلل من إنتاجية الشجرة ، وتخفض من نوعية الخشب عند استعماله في الصناعة وتمهد طريقا ملموسا للإصابة بسوسة

النخيل الحمراء من خلال الشقوق التي يصنعها الحفار حيث تمهد مكانا ملائما لوضع البيض بيالغات سوسة النخيل .

الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرة الكاملة الأنثى طولها من ٣٨ ــ ٤٥ ملليمترا والذكر طوله من ٢٦ ــ ٣٢ ملليمترا اللون بني غامق والجسم مغطى بزغب قصير وقرون الاستشعار طويلة. تضع الأنثى بيضها فرديا على قواعد السعف (الكرب) أو على جذع النخلة العلوي خلال شهر يونيو . البيضة مطاولة اسطوانية بيضاء مصفرة طولها من ٣ ــ ٥ ملليمترا وعرضها حوالي ٢ ملليمترا . يفقس البيض بعد ١٥ يوما عن يرقات بيضاء اسطوانية طولها ٦ مللم ثم تمر بثلاثة أو أربعة أعمار يرقية إلى أن تصبح تامة النمو وبطول حوالي ٤٥ ملليمترا . اليرقات موجودة في رأس النخلة تنتقل من كربة إلى أخرى إلى أن تتعذر . أما اليرقات الموجودة في الساق فتحفر أنفاقا متجهة غالبا إلى أسفل نحو قاعدة النخلة ما بين ارتفاع ٣ ــ ٤,٥ متر من سطح الأرض ــ حجم الثقوب مستديرة حجمها حوالي ١٠ مللم وقد يصل عمق النفق إلى ١٢٠ مللم وفي الربيع وخلال شهري مارس وأبريل تحفر اليرقات باتجاه الخارج بالقرب من الجدار الداخلي للجذع حيث تعمل لها نفقا متطاول وتبطنه من الداخل بنواتج تغذيتها ثم تضع سدادة من النشارة والبراز للثقب الذي تتعذر بجواره . عادة يظهر إفراز صمغي يسيل من مكان حفر اليرقة في الساق يتحول إلى كتلة صمغية لونها بني داكن لامع وعلى شكل بقع صغيرة مختلفة الحجم وعموما فإن الثلث السفلي من جذع النخلة أكثر عرضة للإصابة من الثلث الأوسط أو العلوي ، كما أن النخيل المهمل الذي لم يتم تقليمه يكون أكثر إصابة من النخيل الذي يجري عليه عمليات التلقيم . يستغرق الطور اليرقي حوالي عشرة أشهر أما الطور العذري فيستغرق حوالي ٢٠ يوما ومن ثم تظهر الحشرات الكاملة خلال شهر مايو إلى شهر يوليو وبهذا فإن الجيل الواحد لهذه الحشرة يستغرق من ١١ ــ ١٢ شهرا . يمضي حفار الساق فترة الشتاء بالطور اليرقي في الأعمار الثانية والثالثة وبنسبة قليلة في العمر الأول . من الجدير بالذكر أن الإصابة بحفار الساق تمهد للإصابة بسوسة النخيل الحمراء .

قام نجيب وآخرون عام (١٩٩٢) بتقدير أسبوعي لأعداد الحشرات الكاملة لحفار الساق ذو القرون الطويلة *Jebuses hammer schmidti* (=*Pseudophilus testaceus* Gahan) في كل من الإحساء والقطيف عام ١٩٨٩م باستخدام نموذج معدل لمصيدة هايستاند الضوئية . لوحظ أن للحشرة جيل واحد في السنة في كل من الاحساء والقطيف إلا أن حجم الجيل في القطيف يزيد عن خمسة أضعاف مثله في

الاحساء تقريبا . هذا قد يوضح مدى ملائمة الظروف في القطيف لتكاثر وانتشار الإصابة بحشرة حفار الساق أكثر من الاحساء وبالتالي الحاجة إلى توجيه برنامج متكامل لمكافحة هذه الحشرة .

قامت هدى هلال وآخرون عام (١٩٨٦) في مصر باجراء دراسات بيولوجية وسمية على حفار ساق النخيل *Macrotoma palmata* وهو من الحشرات الضارة لكثير من العوائل وفي مقدمتها أشجار النخيل ، وقد أجريت دراسة بيولوجية وسمية على بيض هذه الحشرة وقد تأكد ما يلي : تضع الأنثى عددا من البيض يتراوح من ٣ إلى ٨٢ بيضة في مجاميع وأحيانا مفردا . كانت أطول فترة حضانة للبيض ٥٢,٥ يوم ونسبة فقس ٧٢% على درجة حرارة ٢٠م مع ٤٥% رطوبة نسبية بينما أقلها ١٦,٥ يوم ونسبة فقس ٢١% على درجة حرارة ٣٥م مع ٧٥% رطوبة نسبية . متوسط الحد الحرج للنمو في طور البيض كان ١٨,٥م . أما بالنسبة لتجارب السمية فقد كانت المبيدات التالية أكثر تأثيرا على نسبة القتل (قتل الجنين داخل البيضة) : فينفاليريت ، تراي ازوفوس بنسبة ٢% وكل من فينثويت ، اندرين ، فينثيون بنسبة ٣% وكل هذه النسب تعطي نسبة قتل ١٠٠% .

طرق المكافحة :

١. الخدمة الزراعية الجيدة والإهتمام بالتسميد العضوي تقلل من الإصابة وتزيد قدرة الأشجار على التعويض وزيادة المسافات بين أشجار النخيل من العوامل التي تقلل من الرطوبة السائدة وهذه بدورها تقلل من شدة الإصابة .
٢. تنظيف قواعد الكرب والجذع من المخلفات للقضاء على اليرقات وأماكن وضع البيض .
٣. رش الأشجار بالسوبراسيد والنوفاكرون وتحتاج النخلة إلى ١,٥ ــ ٥ لتر من محلول الرش بتركيز ١ في الألف .
٤. حقن أشجار النخيل بالمبيدات .
٥. تؤكد الأبحاث التي أجراها ذياب وآخرون (١٩٧٥) في العراق على كفاءة فطر البوفاريا باسيانا *Beauvaria bassiana* على الطور اليرقي .
٦. تعفير رأس النخلة مرة بعد جمع الثمار والثانية قبل حدوث الإزهار أو ملأ قواعد الكرب بخليط من النشارة أو الرمل الممزوج بالمبيد .

٧. استخدام المصائد الضوئية في فترة نشاط الحشرات الكاملة تلعب دورا هاما في خفض تعداد الحشرة عن طريق الجمع المكثف *Mass trapping* للبالغات .

٢. حفار عذوق النخيل Fruit Stalk Borer

الإسم العلمي : *Oryctes elegans Prell.* (*Coleoptera* : *Scarabaeidae*)

تعتبر واحدة من أكثر آفات النخيل إنتشارا في مناطق زراعته في العالم حيث تهاجم الحشرات الكاملة السعف الحديث والإصابة الشديدة قد تؤدي إلى موت النخلة المصابة وتتواجد الحشرة في مناطق كثيرة من العالم مثل باكستان وسيلان وملايو وبورما وأندونيسيا والصين والفلبين والمملكة العربية السعودية ودول الخليج ومصر وإيران وهي حشرة عديدة العوائل حيث تهاجم إضافة إلى نخيل التمر أشجار نخيل جوز الهند ونخيل الزيت .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

الحشرات الكاملة هي التي تسبب الضرر أساسا وتتغذى على جريد السعف ، وتعمل فيه أنفاقا عميقة مما قد يؤدي إلى كسر حامل السعفة وتدليها ، ومن ثم جفافها ويمكن مشاهدة ذلك بوضوح في النخيل المصاب . تتغذى الحشرات الكاملة أيضا على العرجون مما يتسبب عنه صغر الثمار وانخفاض نوعيته أما اليرقات فلا تسبب ضررا لأنها تعيش متغذية في أنفاق داخل سيقان أشجار النخيل الضعيفة أو الميتة وتصنع ثقوب بيضاوية مائلة للتهوية وإخراج الفضلات وخروج البالغات أو تحت سطح التربة الغنية بالمواد العضوية المتحللة .

الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة خنافس ليلية النشاط يصل مدى طيرانها حوالي ٢٠٠ مترا ، طول الأنثى من ٢٤ ــ ٣٦ ملليمترا وطول الذكر من ٢٨ ــ ٣٤ ملليمترا . اللون أسمر بني لامع تظهر الحشرات الكاملة خلال شهر مارس إلى أوائل شهر أكتوبر ، وتصل ذروتها خلال شهري أبريل ومايو . تضع الإناث بيضها (١٠٨ في المتوسط) خلال شهر مايو في الأنفاق التي تصنعها على الجريد وعلى حامل العراجين وعلى سيقان النخيل الضعيف والميت . يفقس البيض بعد ٦ ــ ٨ أيام إلى يرقات يبلغ طولها وهي تامة النمو حوالي ٦٠ ملليمترا بيضاء اللون مقوسة تتضخم فيها الحلقات البطنية الأخيرة . تنسلخ اليرقة ٣ مرات . تبلغ طول فترة الطور اليرقي من ٩ ــ ١٠ شهرا . تتواجد اليرقات حيث تتوافر نسبة عالية من المواد العضوية المتحللة .

وقد سجل نوعين من الفطريات في براز اليرقات هما , *C. murorum* . *Chaetomium elatum*

تتحول هذه اليرقات في الربيع إلى عذارى تبلغ فترة الطور العذري ١٤ ــ ٢٦ يوم وهذه تتحول بدورها إلى حشرات كاملة بعد حوالي ثلاثة أسابيع . لهذه الحشرة جيل واحد خلال السنة ويؤكد مارتن (١٩٦٨) وجود جيلين . يمكن تمييز الذكر بوجود خرطوم مخروطي طويل في مقدمة الرأس . هناك أنواعا أخرى من هذه الحشرة مثل *O. sinaicus* , *O. rhinoceros* .

قام قادوس وآخرون عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية بدراسة حجم الضرر الذي يسببه حفار ساق النخيل وجعل النخيل بواحه الاحساء . يعتبر حفار ساق النخيل وجعل النخيل من الآفات شديدة الضرر على أشجار النخيل حيث تحدث يرقات حفار ساق النخيل الضرر عن طريق إحداث أنفاق في الساق والعذق بينما يحفر جعل النخيل عند خروجه من التربة بعد الشتاء مع اليرقات في العذوق الغضة التي لم تفتح بالإضافة إلى العذوق الأخرى ، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث أضرار بالغة لأشجار النخيل الصغيرة . في عام ١٩٨٠ / ١٩٨١ بدأ مشروع تثبيت الرمال بالاحساء بإقامة حواجز من أوراق النخيل على طول الطرق الرئيسية بالمنطقة الشرقية لحماية أشجار التاماركس المنزرعة حديثا وللتقليل من تحرك الرمال . كنتيجة لذلك ازدادت الحاجة إلى المزيد من أوراق النخيل مما أدى بالمزارعين إلى القيام بتقليم هذه الأشجار بصورة مكثفة وعلى نطاق واسع بالواحة . في هذه الفترة تم حصر وتقدير الأضرار التي أحدثتها الآفات سالفة الذكر في الأوراق المقلمة ، وتم الربط بين نسبة الضرر ونوع التربة ودرجات الحرارة والرطوبة على مدى السنوات العشر السابقة لهذه الفترة . أظهرت النتائج بوجه عام أن نسبة الضرر الذي يحدثه جعل النخيل كانت عالية مع وجود بعض الاختلافات في نسبة الاصابة مرتبطة بنوع التربة ، أما عن حفار ساق النخيل فقد تبين أن الضرر الذي يحدثه أقل نسبيا وهذا راجع لأن الإناث تضع البيض على عذق وساق النخيل ، هذا ولم يظهر وجود أي علاقة بين نسبة الإصابة ونوع التربة بالواحة .

قام نجيب وآخرون عام (١٩٩٢) باجراء تقدير أسبوعي لأعداد الحشرات الكاملة لحفار العذوق *Oryctes elegans prell* , *O. agamemnon* في الاحساء والقطيف عام ١٩٨٩م باستخدام نموذج معدل لمصيدة هايستاند الضوئية . لوحظ أن للحشرة جيل واحد في السنة في كل من الاحساء والقطيف ، إلا أن حجم الجيل في القطيف يزيد عن ثلاثة أضعاف مثله في الاحساء ، وأيضا فترة الجيل في القطيف

تزيد عن مثلها في الاحساء بحوالي الربع وهذا يوضح ملائمة الظروف في القطيف لتكاثر وانتشار الإصابة بحفار العذوق أكثر من الاحساء وبالتالي الحاجة إلى توجيه برامج للمكافحة المتكاملة لها خاصة أن حشرة حفار العذوق تعتبر من الآفات الرئيسية المهيئة لنخيل التمر للإصابة بسوسة النخيل الحمراء المدمرة .

المكافحة :

١. التخلص من النخيل الضعيف والميت ومخلفات العام السابق .

٢. الإهتمام بالتسميد وتقوية الأشجار والتقليل من الري .

٣. الزراعة على مسافات بعيدة لخفض الرطوبة بقدر الإمكان .

٤. استعمال المصائد الضوئية لجذب الحشرات الكاملة على مدار موسم النشاط ، ومن الممكن استخدام مصائد من فانوس الكيروسين العادي للجمع المكثف للبالغات *Mass trapping* .

٥. اتباع نفس طرق المكافحة الكيميائية لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة .

٣. خنفساء رينوسيرس : *Rhinoceres Beetle*

الإسم العلمي : *Oryctes rhinoceros* (Linnaeus) (Coleoptera : Scolytidae)

تنتشر في الهند وباكستان .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنشط البالغات ليلا حيث تحفر في قاعدة السعف الأخضر الغض (الكرب) القريب من القلب ومنها تدخل إلى رأس النخلة مسببة موتها بالإضافة إلى أن الحفر المتكونة تمهد مكانا ملائما لوضع بيض سوسة النخيل الحمراء .

تحفر اليرقات أنفاق في جذع النخيل الميت حيث تنجذب إلى محتوى الساق من المواد العضوية المتحللة كما تتواجد في أكوام (السباخ) السماد البلدي بمزارع النخيل .

دورة الحياة :

تتواجد خنفساء رينوسيرس بدرجة متميزة في الهند وباكستان (خواجة وأكمل ١٩٧١ و ١٩٧٣) . وتكون الحشرات الكاملة خنافس سوداء لامعة تتميز بقرن كبير في مقدمة الرأس عادة أكبر في الذكر منه في الأنثى . يتراوح طول الحشرة حوالي ٥٠ مللم . وتنشط الحشرات بتواجد معنوي في شهري ابريل ومايو .

يوضع البيض فرديا أو في مجاميع صغيرة بعد أسبوع من خروج الحشرة الكاملة ـ يفقس البيض بعد حوالي أسبوعين إلى يرقات صغيرة مقوسة تنسلخ عدة أنسلاخات وصولا للطور البالغ بعد حوالي ٤ ـ ٦ شهور يصل طول اليرقة في عمرها الأخير حوالي من ٨ ـ ١٠ سم ـ اللون أبيض مشوب بسمرة والرأس سوداء ـ تتحول اليرقات إلى عذارى داخل غرفة من التراب تحت سطح التربة أو في أماكن تجمع المواد العضوية (السماد والسباخ) المتحللة تظهر الحشرات الكاملة بعد ٣ ـ ٤ أسابيع لتعيد دورة الحياة ـ ويعتقد أن لهذه الحشرة جيل واحد على مدار السنة أو جيلين متداخلين في بعض السنوات .

المكافحة :

١. الإهتمام بنظافة البستان والتخلص من اليرقات في أكوام المخلفات الزراعية المتحللة .

٢. تكويم السباخ (السماد البلدي) بعيدا خارج المزرعة .

٣. استخدام المصايد الضوئية في الجمع المكثف للحشرات البالغة .

٤. تعفير رأس النخلة (مبيد + رمل أو مبيد + نشارة خشبية) ومن الممكن استخدام العفارات البلاستيكية الصغيرة .

٤. خنفساء القلف : *Bark Beetle*

الإسم العلمي : *Xyleborus perforns woll.* (*Coleoptera* : *Scolytidae*)

تهاجم اليرقات والحشرات الكاملة جذوع وقواعد سعف النخيل المزدحم والمهمل في المناطق الرطبة وبأعداد كبيرة قد تتجاوز عشرات الآلاف للنخلة الواحدة وتظهر الإصابة على هيئة ثقوب صغيرة مبعثرة تسيل منها نشارة خشبية ناعمة نتيجة حفر الحشرات للتغذية في أنفاق وتؤدي الإصابة الشديدة إلى ضعف عام للنخلة وسهولة كسر الجذع ، وبداخل النخلة يشاهد جميع أطوار الحشرة حيث تصنع الحشرة أنفاقا في قلب النخلة وليس بين القلف والساق .

قام Naem وآخرون عام (١٩٩٢) بدراسات حقلية في باكستان لتقدير كمية الضرر الناجمة عن حفارات نخيل التمر وحساسية الأصناف للإصابة وأفضل وسيلة كيماوية للحد من الإصابة وقد وجد أن الصنف *Gulistan* هو اكثر الأصناف حساسية (٥١,٣٨%) يليه الصنف *Dhakki* (٤٧,٦٤%) ثم الصنف *Zaidi* (٢٩,٩٥%) ثم الصنف *Mobini* (٢٨,١٠%) والصنف *Allini* (٢٦,٧٨%) وكان

الصنف المحلي أكثر الأصناف مقاومة (٢,٤٨%) . وكان الفشل في استمرار نمو النخيل من عام ١٩٧٤ ــ ١٩٨٩ أعلى في الصنف *Gulistan* (٨,٤٦%) ثم *Dhakki* (٧,٠٧%) ثم *Mobini* (٣,٧٥%) يليه الصنف *Allini* (٢,٨٠%) ثم *Zaidi* (٢,٧٥%) ثم الصنف المحلي (٠,٧٧%) . كان مجموع الحشرات الكاملة واليرقات والعذارى أعلى في الصنف *Gulistan* (١٤,٦٧%) ثم *Dhakki* (١٣,٠٠%) ثم *Zaidi* (١٠,٦٧%) ويليه الصنف *Allini* (٩,٠٠%) ثم *Mobini* (٨,٦٧%) وأقل في الصنف المحلي (٧,٣٣%) وعند المعاملة بالمبيدات باستخدام الثيميت (الفورات) محببات أعطى أعلى نسبة مكافحة بلغت (٩٦,٢٩%) يليه المعاملة بالفوستوكسين (فوسفيد الألومنيوم) على هيئة أقراص (٨١,٤٨%) ثم الشاركول (٤٤,٤٤%) .

المكافحة :

١. النظافة البستانية والتخلص من بقايا جذوع النخيل المصابة بالحرق ــ التسميد الجيد المتوازن ــ تقليل التزاحم ــ الاعتدال في الري .

٢. الرش بالسيفين ٨٥% مسحوق قابل للبلل ٢ في الألف مع التركيز على رأس النخلة .

حشرات تهاجم السعف والعراجين :

١. ثاقبة النخيل : *The Frond Borer*

الإسم العلمي : ***Phonapata frontalis Fahr***

(*Coleoptera* : *Bostrychidae*)

سجلت هذه الحشرة في مصر والعراق والمملكة العربية السعودية وليبيا وتونس والجزائر .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تحفر الحشرة الكاملة ويرقاتها داخل سعف النخيل وتعمل أنفاقا مائلة ذات ثقوب شبه مستديرة (٦ ــ ٨ ملم) فيها مسببة خروج سائل صمغي لزج مما يؤدي في الغالب إلى كسر السعفة بفعل الرياح . ثم تجف في النهاية ، ويمكن مشاهدة ذلك واضحا في البساتين المصابة وقد لوحظ أن هناك اختلاف في حساسية الأصناف المختلفة من النخيل المصابة بهذه الحشرة . كما تحفر في العراجين فلا تصل ثمار البلح إلى حجمها الطبيعي وتجف وتسقط وتتراوح قطر ثقب دخول الحشرة الكاملة

في السعف وجذوع النخيل ما بين ٥ ــ ٦ مم . ويتراوح عدد الثقوب من ٢٩ ــ ٣٥ ثقب . من مظاهر الإصابة إفراز الحشرة لكثير من الإفرازات الصمغية الـــذي قـــد يتجمع حول الحشرة فيقتلها .

الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة خنافس يتراوح طولها ما بين ١٥ ــ ٢٠ ملليمتر الذكر أصغر من الأنثى لونها بني قاتم أسود ، جسمها اسطواني مستطيل الشكل والرأس كـــروي مغطى بالحلقة الصدرية الأولى ، الجزء الأمامي العلوي من ترجه الحلقة الصدريـــة الأولى مسنن والجزء الخلفي أملس لامع اليرقات لونها أبيض كريمي ويصل طولـــها حوالي ٢٠ ملليمتر شبه مقوسة ذات رأس بني صغير عديمة الأرجل تضع البيـــض في تجاويف صغيرة على طول الأنفاق التي تصنعها الحشرة الكاملة .

المكافحة :

تكافح ضمن البرنامج المخصص لمكافحة باقي آفات النخيل الرئيسية السابقة مع الاهتمام بالنظافة الزراعية وإزالة جميع مخلفات العام السابق من السعف المصـــاب . من الممكن جمع أعداد كبيرة من البالغات باستخدام المصايد الضوئية فـــي بســـاتين النخيل .

٢. حفار سعف النخيل : *Apate monachus Fabricius*

(*Coleoptera* : *Bostrychidae*)

ينتشر في كل من تونس والجزائر وليبيا .

مظهر الإصابة :

تحفر اليرقات والحشرات الكاملة في الجريد أنفاقاً مائلة قطرها حوالـــي ٦ ملـــم وطولها قد يمتد إلى ١٥ سم ــ ينتج عن التغذية خروج مادة سائلة تتحول إلى مـــادة صمغية لزجة ويتكسر السعف المصاب بسهولة مع هبوب الرياح بعـــد فـــترة مـــن الإصابة .

دورة الحياة :

الحشرة الكاملة خنفساء يتراوح الطول بين ١٠ ــ ١٩ ملم ــ الجســـم متطـــاول اسطواني قصير في حالة الذكر ويتميز الذكر أيضاً بلمعانه أكثر منه في الأنثـــى ــ تضع الأنثى البيض فردياً أو في كتل صغيرة داخل أنفاق ــ يفقس البيض إلى يرقات تنسلخ عدة أنسلاخات وصولاً للطور البالغ في ٦ شهور ويصل طولها لحوالـــي ٢٠

ملليمتر بيضاء ــ الحلقات الصدرية الأمامية متضخمة والفكوك الأمامية قويه مسننة سوداء .

٣. الحشرة القشرية المدرعة : ***Date Parlatoria Scale insect***

ويطلق عليها أيضا حشرة النخيل القشرية .

<u>الإسم العلمي :</u> ***Parlatoria blanchardi* (*Trag.*)**

(*Homoptera* : *Diaspididae*) .

توجد هذه الحشرة في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم عدا الولايات المتحدة الأمريكية حيث تم القضاء عليها . وقد سجل وجودها في العراق والكويت والبحرين والامارات والسعودية ومصر والمغرب والجزائر وتونس وليبيا والسودان والصومال وفلسطين وإيران وباكستان والهند.

تعتبر هذه الآفة من أهم الحشرات التي تصيب النخيل ، ويكون الضرر على أشده على النخيل عمر من ٣ ــ ١٠ سنوات تفضل هذه الحشرة المناطق ذات الرطوبة العالية والبعيدة عن ضوء الشمس المباشر أي المناطق المظللة ، تتغذى الحوريات والإناث الكاملة على جميع أجزاء النخلة الخضراء إذ تصيب الخوص والجريد والعذوق والثمار مسببة ضعف الشجرة وعدم اكتمال نضج ثمارها وتشويه منظرها مما يقلل من قيمتها التجارية وتختلف الأصناف في حساسيتها للإصابة بهذه الحشرة وقد يلجأ الزراع في الإصابات الشديدة للتخلص تماما من أوراق النخيل المصابة وحرقها أو تسليط لهب على قمة النبات لقتل الحشرة .

الوصف وتاريخ الحياة :

قشرة الأنثى بيضاوية الشكل تقريبا بيضاء مشوبة بسمرة ولها سرة وسطية طولها حوالي ١,٢ ــ ١,٦ ملليمتر وعرضها ٠,٧ ملليمتر . قشرة الذكر متطاولة طولها حوالي ملليمترا واحدا وعرضها ٠,٤ ملليمتر . تضع الأنثى تحت القشرة حوالي من ٢٥ ــ ٣٠ بيضة . البيض لونه وردي لماع طوله حوالي ٠,٤ ملليمتر . الحوريات تبقى لفترة معينة تحت قشرة امهاتها تعتمد على الظروف الجوية ثم تبدأ بالتجول ، ولهذا يطلق عليها في هذا الدور بالمتجولات لتفتش عن الخوص وهي تصيب الجريد والعذوق والثمار لكي تهيىء لها محيطا رطوبته عالية ومن ثم تثبت نفسها وتبدأ بإفراز المادة الشمعية وتمتص العصارة النباتية . تنسلخ حورية الأنثى مرتين لكي تصل إلى الطور الكامل أما حورية الذكر فتنسلخ أربعة مرات لكي تصبح

ذكراً كاملاً . لهذه الحشرة عدة أجيال في السنة فهي أربعة أجيال متداخلة في العراق ومن ٣ ـ ٤ في المغرب ومن ٣ ـ ٥ في باكستان والسعودية .

أطوار الحشرة :

البيض :

لون البيض عند الوضع وردي مائل للاحمرار وعندما يقترب موعد الفقس يصبح لونه وردياً شفافاً ويمكن رؤية الحوريات بوضوح من خلال قشرة البيضة بواسطة المجهر .

الحورية المتجولة (الجاريات) :

الحورية هي الطور الذي يخرج من البيضة لتستقر تحت قشرة الأنثى لمدة يوم واحد تقريباً ثم يبدأ التجوال خارج القشرة . هذه الحورية لها ثلاثة أزواج من الأرجل وزوج من قرون الاستشعار . تتجول بعد فقسها بيوم أو يومين باحثة عن مكان مناسب لكي تغرز أجزاء فمها (الثاقب الماص) في نسيج الخوصة لامتصاص العصارة النباتية فاقدة بعد ذلك أرجلها وقرون استشعارها مكونة قشرة بواسطة إفرازاتها .

الحورية المستقرة :

الحورية لونها وردي في بداية استقرارها ثم يتحول لونها إلى الوردي الغامق أو الأحمر ، والقشرة مستديرة بيضاء . وللتمييز بين قشرة الإناث والذكور يكون ذلك باختلاف شكليهما وهذا ما يطابق ما ذكره البكر (١٩٧٢) من أن قشرة الحوريات الإناث تكون منبسطة ودائرية نوع ما وعندما تقترب حورية الأنثى من التكامل تصبح قشرتها في أول الأمر رقيقة جداً حتى أننا نستطيع أن نميز الحورية من تحت القشرة . بعد ذلك تصبح القشرة لونها أسود مشوباً بالأبيض ، ثم تنسلخ حورية الأنثى للمرة الثانية لتصبح أنثى كاملة . لون الأنثى الكاملة بعد الانسلاخ الثاني يكون أبيض مصفراً وبعد عدة أيام قليلة يصبح لونها مائلاً إلى اللون الوردي وبعدها وبمرور الزمن يصبح لونها أحمر مع وجود بقعة سوداء في وسط القشرة تقريباً .

أما قشرة الذكر فتكون طويلة ذات لون أكثر بياضاً وسمكاً من قشرة الأنثى مع وجود بقعة سوداء قريبة من جهة الرأس وهذه البقعة السوداء تمثل الانسلاخ الأول للحورية وهذا يخالف ما ذكره عبد الحسين (١٩٧٤) من أن هذه البقعة السوداء تمثل الانسلاخ الأخير للحورية .

حورية الذكر بعد الانسلاخ تكون قد كونت لها زوجا من قرون الاستشعار وثلاثة أزواج من الأرجل وبعد فترة قصيرة يتكون للحورية زوج واحد من الأجنحة الشفافة بعدها يتكامل نمو الحوريات إلى ذكور كاملة تخرج من تحت القشرة وتطير لكي تلقح الإناث الكاملة .

تتمثل خطورة هذه الحشرة في قدرتها على التكاثر عدة مرات في السنة الواحدة وذلك في أجيال متشابكة من الصعب معرفتها والتي تقدر بأربعة أو خمسة أجيال . تنتشر هذه الحشرة على الأخص في الأماكن الرطبة حيث تكون الإصابة شديدة في البساتين المكتظة والتي تكون الرطوبة فيها أعلى نسبيا من البساتين ذات الأشجار المنزرعة على أبعاد مناسبة وذلك لما لجفاف الهواء من تأثير إيجابي على جفاف وموت أطوار هذه الحشرة خصوصا الطور اليرقي الأول . من الجدير بالذكر أن هذه الحشرة عرضة لأعداء طبيعية عديدة من أنواع أبو العيد وأسد المن وغيرها والتي تفتك بالحشرات فتكا زريعا ولكن هذه الأعداء الطبيعية بدورها تهلك من استعمال المبيدات بالملامسة .

مظهر الإصابة :

الأجزاء النباتية المصابة تتحول من اللون الأخضر الغامق إلى الأخضر الفاتح والأصفر نتيجة امتصاص العصارة النباتية مع وجود تبقع واضح يتحول بعدئذ إلى اللون الأسمر مع جفاف تدريجي . في الإصابة الشديدة يحدث جفاف وموت السعف وبالتالي ضعف عام للنخلة وتدهور في نوعية التمور . كما تسبب الإصابة الشديدة على الفسائل الصغيرة توقف في النمو وتقزم ثم موت الفسيلة .

أجيال الحشرة :

الجيل الأول : تتواجد الحوريات الحديثة الفقس على السعف الأخضر القديم ولكن هناك أعداد منها تهاجر إلى السعف الجديد . تضع الأنثى البيض عادة في أوائل الربيع ويفقس البيض بعد حوالي من ١٠ ــ ١٢ يوم . يستمر فقس البيض لمدة تقرب من ٦ أسابيع وتظهر الذكور والإناث خلال شهر يونيو عادة حيث تتزاوج ويبدأ وضع البيض بعد حوالي أسبوع ويصل مدة عمر الحورية حوالي من ٨ ــ ٩ أسابيع والأنثى الكاملة حوالي من ٥ ــ ٦ أسابيع .

الجيل الثاني : تضع الأنثى البيض خلال النصف الثاني من يونيو ويفقس معظم البيض في شهر يوليو وتظهر الحشرات الكاملة وتتزاوج خلال شهر

أغسطس وتتوزع حوريات هذا الجيل عادة على الأطوار السفلية من السعف وتتواجد على السطحين العلوي والسفلي .

الجيل الثالث : تضع إناث هذا الجيل في الأسبوع الثالث من شهر أغسطس حيث يفقس البيض بعد حوالي أسبوع ولمدة ستة أسابيع ويفقس ٩٠% من البيض في نهاية شهر أغسطس وبداية سبتمبر .

الجيل الرابع : تبدأ الإناث في وضع البيض خلال أوائل شهر سبتمبر ويفقس البيض بعد حوالي من ٧ – ١٠ أيام إلى حوريات تغطي نفسها بالقشرة خلال خمسة أيام ويدخل معظمها في دور البيات الشتوي على صورة حوريات وبنسبة قليلة من الحشرات الكاملة للجيل الثالث .

تصيب أطوار الحشرة في الجيلين الثالث والرابع ثمار التمر بصفة خاصة وتلتصق بجدار الثمرة إلى الدرجة التي يصعب إزالتها بالماء عند الغسيل .

أشار Swaminathan & Verma عام (١٩٩١) بالهند أن إصابة نخيل البلح بحشرة البرلتوريا (حشرة النخيل القشرية) *Parlatoria blanchardii* تبدأ في ديسمبر وتصل إلى قمتها في اكتوبر وتبدأ الإصابة على الأنسجة القاعدية للوريقات *Pinnae* وتتحرك لأعلى . تعتبر الأوراق القديمة والأوراق العلوية المحيطة بالقرب من الوريقات *Pinnae* أكثر تفضيلا للإصابة . تقل الإصابة في الوريقات *Pinnae* في الفترة من مايو – يونيو وتتركز في الأجزاء الخضرية والمحيطة والأفراد المتجولة *crawlers* تكون أكثر نشاطا في الفترة من فبراير – ابريل إصابة الوريقات *Pinnae* ترتبط سلبا بمتوسط درجة الحرارة العظمى والرطوبة النسبية ويعتبر الصنف خضراوي ومدجول أكثر الأصناف حساسية بينما الصنف زهري وميجراف أكثر الأصناف تحملا للإصابة وقد سجل ٣ أنواع من *Coccinellids* كمفترسات للحشرات القشرية ويعتبر النوع *Pharoscymnus horn* أكثرها أهمية .

أوضح Muralidharan وآخرون عام (١٩٩٢) أن الحشرة القشرية لنخيل التمر (الحشرة القشرية المدرعة) *Parlatoria blanchardi* التي تصيب التمور في الهند تتعرض للافتراس من حشرة الخنافس السوداء *Chilocorus nigrita* وقد وجد أن جميع أطوار المفترس تتغذى على الحشرة كما أن أقصى قمة لنشاطها كانت في الأسبوع الأخير من شهر سبتمبر .

أوضح خوالديه وآخرون عام (١٩٩٣) في تونس أن حشرة النخيل القشرية *Parlatoria blanchardii* لها ٤ أجيال في السنة على نخيل التمر في الجزء

الشرقي الجنوبي من تونس ويعتبر جيل الربيع هو أخطر هذه الأجيال وتتعرض جميع الأجزاء الخضرية في النخلة للإصابة وتزداد الإصابة في قاعدة التاج مقارنة بالمركز كما أن الإصابة تكون أعلى ما يمكن في الجزء الجنوبي من النخلة عن باقي الأجزاء الأخرى. يعتبر الصنف Kentichi أكثر الأصناف مقاومة مقارنة بالأصناف *Khouaet Alig , Aligue , Deglet Nour* .

المكافحة :

١. الاهتمام بالنظافة الزراعية وإجراء الخدمة والتقليم والتخلص من السعف المصاب وزراعة شتلات سليمة على مسافات زراعية كافية .

٢. المعاملة بمبيد الملاثيون أو الاكتيليك بنسبة ١,٥ في الألف وذلك في نهاية موسم الإثمار ومع بداية الشتاء ويتم الرش مرة أخرى في بداية الربيع ، ويلزم استخدام موتورات الرش ذات الضغط العالي لضمان وصول المبيد إلى جميع أجزاء المجموع الخضري للنخلة .

٣. تم تسجيل مجموعة من الأعداء الحيوية خاصة في المغرب العربي وهي :

خمسة أنواع من المفترسات تتبع عائلة *Nitidulidae* تسعة وعشرون نوعا من أبي العيد ـ نوع واحد من أسد المن هو *Chrysopa vulgaris* ـ نوع واحد من الحلم *Hemisarcoptes malus* ـ طفيل *Aphytis phoenicis* ـ استيراد مفترسات *Chilocrus bipustubtus* .

٤. **الحشرة القشرية الخضراء (الرخوه) : *The Grean Soft Scale Insect* .**

الإسم العلمي : *Asterolecanium Phoenicis* .

(*Homoptera* : *Asterolecanidae*) .

توجد هذه الحشرة أينما يوجد نخيل البلح في أي مكان في العالم ولهذا فهي موجودة في مصر وشمال أفريقيا ودول الخليج العربي كما توجد في بعض مناطق بالولايات المتحدة الأمريكية . تمتص الحوريات والإناث الكاملة العصارة النباتية من الخوص والجريد والعرجون والثمار ويتحول لون أماكن الإصابة إلى الأصفر . وهي تصيب الخوص والثمار بحيث تغطي العذوق وتمنع التنفس في النخيل الصغير والكبير . وتنتشر في المناطق ذات الرطوبة العالية .

الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرة الكاملة الأنثى طولها ١,٠ – ١,٣ ملليمترا حمـــراء فاتحـــة مفلطحـــة مستديرة وجدارها صلب بدون انتظام أما القشرة التـــى تغطيـــها مـــن ١,٣ – ١,٥ ملليمترا لونها أخضر مصفر تحاط حافتها بخيوط بيضاء اللون وتوجد فتحه الشـــرج على السطح السفلي للجسم وعموما فإن تقسيم الجسم إلـــى حلقـــات غـــير واضحـــة وتتواجد الحوريات طوال العام وتزداد أعدادها في فصل الربيع والخريـــف . عـــدد البيض في الأنثى الواحدة من ٧ – ٢٢ بيضة ، مدة تطور الإنـــاث مـــن ٨٥ – ٩٥ يوما وتحتاج الذكور إلى ٥٠ – ٦٠ يوما لتطورها ونسبتها ٤:١ (ذكر : أنثـــى) . تتواجد الحشرة على سطحي الورقة ويفضل السعف القديم وللحشرة جيل واحد علـــى مدار السنة .

المكافحة :

١. التخلص من أوراق النخيل المصاب في البداية وحرقها .

٢. يستخدم الزيت البترولي بمعدل ٢ ـــ ٣% شتاء وبمعدل ٢% صيفا مضاف إليـــه الملاثيون بمعدل ١,٥ في الألف تجرى رشتين واحدة في الشتاء والثانية في بدايـــة الربيع .

٥. حشرة النخيل القشرية الحمراء : *Red date Scale Insect*

الإسم العلمي : *Phoenicoccus marlatti (CKLL)*

(Homoptera : Diaspididae)

توجد هذه الحشرة الحوريات والإناث في تجمعات كبيرة على قواعـــد الســـعف وحوامل الثمار وتوجد على الثمار أيضا وتتغذى الحوريات والإناث الكاملـــة علـــى قواعد السعف (الكرب) وعلى قواعد العرجون (حامل الثمار) ولا ســـيما الأجـــزاء الغضة المغطاة بالليف حيث تظهر هذه الحشرات بلون أحمر ومغطاة بمادة شـــمعية بيضاء ، لا تعتبر هذه الحشرة مهمة اقتصاديا في الوقت الحاضر وذلـــك لإنتشـــارها المحدود في معظم مناطق زراعة النخيل .

الوصف وتاريخ الحياة :

ذكر ستكني (١٩٥٠) تاريخ حياة هذه الحشرة بصورة مفصلة . الحشرة الأنثـــى الكاملة بطول من ٠,٥ ـــ ١ ملليمترا تقريبا لونها أحمر قاتم والذكر طوله مـــن ٠,٥ ـــ ٠,٦ ملليمترا أحمر اللون ، تضع الأنثى بيضا بطول حوالي ٠,٢ ملليمترا نـــاعم

الملمس لونه وردي لماع . يفقس البيض عن حوريات بيضية الشكل وردية اللون عيونها سوداء . تمر الإناث بثلاثة أدوار حورية أما الذكر فيمر بخمسة أدوار حورية وطور ما قبل العذراء وطور العذراء .

المكافحة :

١. علي الرغم من أن الحشرة القشرية الحمراء ليس لها أهمية اقتصادية في الوقت الحاضر إلا أن أفضل طريقة لمكافحتها على الفسائل تتم بتعريضها إلى درجة حرارة ٥٠م لمدة ٦٥ ساعة في غرفة معزولة حراريا .

٢. استخدام الملاثيون أو الاكتيليك بنسبة ١,٥ في الألف .

برامج مقترحة لمكافحة الحشرات القشرية على النخيل بالمبيدات الكيميائية :

الاسم التجاري للمبيد	الاسم العام للمبيد	صورة المبيد ونسبة المادة الفعالة	كمية المبيد في اللتر	فترة التحريم (الأيام)	الجرعة الحادة النصفية القاتلة مللجم/كجم
ملاثيون	ملاثيون	EC %٥٧	١,٥ في الألف	١٥	٢٨٠٠
أكتليك	بريمفوس ميثايل	EC %٥٠	١,٥ في الالف	١٠	٢٠٥٠
سوميثيون	فنيتروثيون	EC %٥٠	١,٥ في الالف	١٥	٨٠٠
زيت بترولي	–	Oil %٩٥	١٥ في الالف	٧	–
زيت بترولي شتوي	–	Oil %٩٠	٢٥ في الالف	٧	–

EC = مركز قابل للاستحلاب　　　Oil = مستحضر زيتي

٦. بق النخيل (الهبسكس) الدقيقي : *Mealy Bugs*

الإسم العلمي : ***Maconellicoccus hirsutus***

(Hemiptera : Pseudococcidae)

تظهر الحشرة في صورة تجمعات لونها أبيض وتهاجم هذه الحشرة العراجين وقواعد الثمار في المناطق الرطبة والظليلة حيث تمتص عصارة النبات مما يسبب جفاف وتجعد الثمار خاصة الموجودة في وسط العذق ، ويصاحب ذلك بإفراز ندوة عسلية تشجع نمو فطريات العفن الأسود ، وبالتالي تمنع وصول الضوء للمناطق

الصلبة ، ويؤدي ذلك إلى تساقط الثمار قبل تمام نضجها عند زيادة شدة الإصابة إضافة إلى إعاقة نمو الشجرة .

المكافحة :

يتبع نفس إجراءات مكافحة حشرات النخيل القشرية .

٧. دوباس النخيل : *The Dubas Bug*

الإسم العلمي : *Ommatissus binotatus Fieber*

(Homoptera : Trophiduchidac)

يطلق عليه قافزة أوراق نخيل التمر . وقد تم تسجيله في العراق وإيران وعمان وليبيا وشمال أفريقيا وأسبانيا والجزء الجنوبي الشرقي من روسيا ومصر والمملكة العربية السعودية . تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بامتصاص العصارة النباتية من الخوص والجريد والعذوق والثمار في فصلي الربيع والخريف . تفرز الحشرات أثناء تغذيتها مادة دبسية (عسلية) هذا بالإضافة إلى ما تفرزه الأجزاء المصابة من النخلة من هذه المادة ، ومن هنا جاءت التسمية (الدوباس) يظهر النخيل المصاب لامع عند سطوع الشمس . يتراكم التراب على الأجزاء المصابة ، وكذلك تنمو الفطريات مما يقلل من عملية التمثيل الضوئي ، وقد تموت الأشجار إذا استمرت الإصابة بهذه الحشرة لعدة سنوات متتالية . وجود المادة الدبسية على التمر يقلل من نوعيته ، ويباع بسعر رخيص كما أن هذه المادة تسبب إزعاجا للمشتغلين بمثل هذه التمور المصابة . تتأثر المزروعات البينية أيضا من جراء سقوط الدبس عليها مما يقلل من حيويتها ويشجع نمو الفطريات عليها حيث تظهر أوراقها بلون أسود . تتركز الإصابة في البساتين المزروعة على مسافات متقاربة أو القريبة من الإنهار .

الوصف وتاريخ الحياة :

لهذه الحشرة فترتان رئيسيتان (جيلان) للنشاط أحداهما شتوي والآخر صيفي يختلف موعد ظهور كل فترة والأطوار المختلفة من فترة لأخرى ومن جيل لآخر . الأنثى الكاملة خضراء مصفرة طولها من ٥ ـ ٦ ملليمترا وطول الذكر من ٣ ـ ٣,٥ ملليمترا ويتميز بطول أجنحته التي تفوق طول الجسم كثيرا ، تضع الأنثى في حدود ١٠٠ بيضة داخل أنسجة الأجزاء الخضراء من النخلة معظمها على العرق الوسطي من السطح العلوي للأوراق (الخوص) . طول البيضة يتراوح بين ٠,٥ ـ ٠,٨ ملليمترا خضراء عند أول وضعها ثم تتحول إلى لون أصفر لامع قبيل الفقس . يبدأ وضع البيض في الموسم الشتوي خلال الأسبوع الثاني من شهر نوفمبر ويبدا

الفقس في الأسبوع الأول من شهر ابريل وبذلك تكون مدة حضانة البيض حوالي ٣ شهور ثم تظهر الحوريات الصغيرة بيضاء اللون طولها حوالي ملليمترا واحد ذات عيون حمراء تمر الحوريات بخمسة أدوار . يستغرق طور الحورية بأدواره الخمسة حوالي ٤٧ يوما ومن ثم تتحول هذه الحوريات إلى حشرات كاملة في شهر يوليو . تعيش الحشرات الكاملة لمدة ١٥ يوما مدة الجيل ٢٠٣ يوما . تضع إناث الجيل الصيفي بيضها خلال الأسبوع الثاني من شهر يوليو . يبدأ الفقس خلال الأسبوع الثاني من شهر أغسطس ويستمر إلى الأسبوع الثالث من شهر سبتمبر حيث تظهر الحوريات . يستغرق طور البيضة ٥٠ يوما وكذلك طور الحورية ومن ثم تظهر الحشرات الكاملة مبتدئة الجيل الشتوي . بهذا يستغرق الجيل الصيفي حوالي ١١٣ يوما . تتميز الحوريات بوجود حزمة من الشعيرات (١٦ شعرة) في مؤخرة جسم الحورية ويبلغ طول كل شعرة حوالي ٣ ملليمتر وتتواجد الحوريات في المناطق المظللة وتلجأ إلى قلب النخلة في الصيف هروبا من الحرارة العالية .

ذكر العباسي عام (١٩٨٨) إمكانية تربية حشرة *Ommatissus binotatus* بنجاح على سعف نخيل التمر صنف lidella في المعمل على درجة حرارة ١٧,٥ درجة مئوية ومعدل إضاءة ١٢ ضوء : ١٢ ساعة إظلام ونسبة رطوبة ٥٠ ـ ٧٠% وتضع الأنثى ١٣٠ بيضة وتعيش أكثر من ٤٣ يوم وتصل الفترة من البيضة إلى الحشرة الكاملة ٨٢ يوم للذكور ، ٨٤ يوم للإناث . كما أن عدد الخيوط الشمعية الذنبية تعتبر أفضل علامة لتمييز أطوار الحورية . كما أن طول الخيوط الشمعية والإفراز الشمعي تعتبر أفضل علامة للنشاط الغذائي . يمكن تمييز ذكور الحوريات عن الإناث بواسطة العضو التناسلي الأصفر في البطن .

المكافحة :

١. يستخدم الملاثيون ٥٧% بمعدل ١,٥ في الألف والاكتيليك ٥٠% بمعدل ٢ في الألف .

٢. يتطفل على بيض حشرة الدوباس طفيليات من غشائية الأجنحة بالإضافة إلى عدد من المفترسات للحوريات والحشرات الكاملة أهمها :

1) Chrysopa carnea Step.
2) Coccinella septempunctata
3) C. undicim punctata
4) Chilocoris bipustutatus (L.).

كما يتغذى النمل بأنواعه على الحوريات والحشرات الكاملة .

برنامج مكافحة دوباس النخيل

الاسم التجاري للمبيد	الاسم العام للمبيد	صورة المبيد ونسبة المادة الفعالة	كمية المبيد في اللتر	فترة التحريم (الأيام)	الجرعة الحادة النصفية القاتلة ملجم/كجم
اكتليك	بريمفوس ميثايل	EC %٥٠	٢ في الالف	١٠	٢٠٥٠
بريمور	بريمكارب	WP %٥٠	٠,٧٥ في الالف	١٥	١٧٠
ملاثيون	ملاثيون	EC %٥٧	١,٥ في الالف	١٥	٢٨٠٠
توكثيون	بروثيوفوس	EC %٥٠	٢ في الالف	١٥	١٢٥٠
صابون مخفف	–	S %٢-١	١٠-٢٠ في الالف	–	–

EC = مركز قابل للاستحلاب   WP = مستحضر قابل للبلل   S = معلق

٨. بق الجوافة الدقيقي : *Pulvinaria psidii Mask (Homoptera)*

توجد الأطوار غير الكاملة للحشرة المذكورة على مدار السنة ولكن بأعداد مختلفة حيث أن العوامل الجوية السيئة تحد من تكاثر هذه الحشرة وعلى هذا فقد وجد أعلى تعداد لتلك الأطوار الكاملة في أشهر نوفمبر وديسمبر ويناير بينما وجدت تلك الأطوار بأقل الأعداد في فبراير حتى يونيو ومرة أخرى أثناء شهري سبتمبر وأكتوبر . وعموما بلغت نسبة الأطوار غير الكاملة نحو ٩١% من جميع أطوار هذه الحشرة وانخفضت تلك النسبة بشدة في شهر مارس إلى ٤٦% وفي شهر يوليو ٥٧% وسبب هذا أن معظم تلك الأطوار غير الكاملة تحولت إلى إناث بالغة (عذارى) . عموما فإن أعداد تلك الإناث البالغة كانت متوسطة أثناء أشهر فبراير ومارس ويونيو ويوليو وسجلت أعداد قليلة لتلك الإناث البالغة أثناء أشهر يناير وفبراير ومارس ومايو وأكتوبر واختفت أعداد الإناث البالغة تماما في شهر أبريل (المنشاوي وآخرون عام١٩٧٧) .

يميز تلك الإناث البالغة وجود كيس وضع البيض ذو المظهر القطني الأبيض في نهاية البطن والإناث كثيرة العدد في فترتين : الأولى أثناء شهري أكتوبر ونوفمبر والثانية أثناء شهر يوليو . عموما فلبق الجوافة الدقيقي جيلين متداخلين في السنة :- الجيل الأول وهو جيل الشتاء يبدأ من اكتوبر وينتهي في ابريل - والجيل الثاني وهو جيل الصيف يبدأ من مايو ويستمر حتى أكتوبر . يستقر الطور الأول

لجيل الشتاء على النباتات أثناء نوفمبر ويتحول هذا الطور إلى الطور الثاني ثم طـور الأنثى البالغة خلال فصل الشتاء .

أثناء فصل الخريف تفرز الأطوار المختلفة للحشرة المذكورة النـــدوة العســلية Honey dew والتي ينمو عليها الفطر الأسود ويغطي الأسطح العلوية لـــلأوراق . بالرغم من ذلك فإن هذا العفن لا يتطفل على النباتات ولكنه يضر الشجرة بتكوينــــه حصيرة من الهيفات السمراء التي تغطي نسبة كبيرة من سطح الورقة وبالتالي تعوق عملية التنفس والتمثيل الضوئي . جدير بالذكر أن العوامل الجويـــة مثـل الحـــرارة والرطوبة النسبية وسقوط الأمطار ورياح الخماسين تعتبر من العوامل المؤثرة علـــى الكثافة العددية للأطوار المختلفة لبق الجوافة الدقيقي . النسبة المئوية للحشرات الميتة للبق مرتفعة نسبيا أثناء أشهر فبراير ومارس وإبريل إذ تبلغ ٥٣ ، ٦٦ ، ٧٠% على التوالي . وجدت بعض الإناث البالغة ميتة ابتداء من شهر أغسطس وحتى شهر يناير بعد تكملتها لدورة حياتها . سجلت أعداد قليلة من الأفراد الميتة لتلك الحشرة أثنـــاء أشهر مايو ويونيو ويوليو .

لوحظ أن هذه الحشرة تنتقل إلى أشجار الفاكهة المجاورة في منطقتـــي إدكـــو ورشيد مثل المانجو والموالح وقد تتسبب في إصابة الأوراق والشـماريخ الزهريـــة وتؤدي إلى تدميرها بالكامل أو تساقط الأزهار التي تم عقدها أو التي لم يتم عقدها .

٩. بق الموالح الدقيقي :

The citrus mealybug Pseudococcus citri (Risso) (Coccidae Homoptera)

وصف الحشرة :

الجسم بيضاوي الشكل لونه أصفر ومغطى بطبقة من الشـــمع الدقيقـــي وعلـــى جوانب الجسم زوائد قصيرة متساوية الطول تقريبا . الأنثى البالغة (الحشرة الكاملـــة) مطاولة وبيضاوية الشكل ومغطاة بإفرازات شمعية لونها أبيض والزوائـــد الشـــمعية السبعة عشر قصيرة ومتساوية الطول والزوج الخلفي الداخلي قصير جدا في الطول. قرن الاستشعار مكون من ٨ حلقات . والأرجل طويلة والرسغ نصف طول الســـاق وينتهي بمخلب قوي والفص الشرجي يحمل شعيرات طويلة جدا وأخرى قصـــيرة . سطح الحلقة الأخيرة منقط وعليه عدد من فتحات غدد الشمع وتوجد ســـتة شـــعرات طول الواحدة ١١٥ ميكرون وهي تمثل نصف طول الشعرات الموجودة على الفـــص الشرجي حيث يبلغ طولها ٢٢٥ ميكرون والتي تحيط بفتحة الشرج . يوجـــد علـــى الفص الشرجي من ٢ إلى ٣ أشواك قوية محاطة بحوالي مـــن ١٥ إلـــى ٢٠ ثقـــب صغير .

البيض :

البيض طويل لونه أصفر فاتح أبعاده (٠,٣٣ ــ ٠.٣٥ مم) × (٠,١٨ ــ ٠,٢٠ مم) ويوضع في مجموعات من ٣٠٠ ــ ٣٥٠ بيضة داخل أكياس غير متماسكة . تختبيء الصغار في الثقوب والجروح وعلى الأوراق وقد توجد الحشرة أيضا على الجذور .

العمر اليرقي الأول :

لونه بني مصفر وهو مطاول بيضاوي الشكل ضيق قليلا من الأمام مقارنة بالجزء الخلفي ــ الأرجل وقرون الاستشعار المكونة من ستة عقل ذات نمو ملحوظ . الرسغ أطول من الساق ويبلغ طوله عند الفقس (٠,٣ ــ ٠,٤ مم) × (٠,١٧ ــ ٠,١ مم) . وعقلة قرن الاستشعار الأخيرة تبلغ في الطول ثلثي الطول الكلي للقرن كله .

العمر اليرقي الثاني :

لونه بني وشكله مماثل تماما للعمر اليرقي الأول . وقرن الاستشعار مكون من ستة حلقات ولكن الحلقة الأخيرة تبلغ ثلث الطول الكلي للقرن .

العمر اليرقي الثالث :

مماثل تماما للحشرة الكاملة الأنثى ولكنه أصغر وقرن الاستشعار يتكون من سبعة عقل أبعادها (٠,٨ ــ ١,٥ مم طولا) ، (٠,٣ ــ ٠,٧ مم عرضا) .

الذكر :

لونه بني إلى بني محمر ــ الأرجل والأجنحة شاحية اللون . الأعين المركبة والبسيطة سوداء اللون . الأجنحة الأمامية والموجودة في الحلقة الصدرية الثانية لونها أزرق وأطول من الجسم . الشعيرات الطرفية طويلة وقوية ــ قرن الاستشعار يتكون من عشرة عقل بها شعيرات ويوجد دبوسي توازن على الصدر الثالث ــ البطن اسطوانية والبيض والعمر اليرقي الأول للذكر من السهل تمييزها عن الإناث .

العوائل :

لهذه الحشرة عوائل كثيرة منها نباتات الزينة والموالح . تصيب هذه الحشرة أيضا العنب في المناطق الساحلية وكذلك البلح سواء الثمار أو العراجين • تغذية الحشرة على الثمرة تؤدي إلى حدوث انخفاض ملحوظ في الثمرة وفي النهاية تؤدي

إلى الجفاف والموت . تصيب الحشرة أيضا المانجو والجوافة وتوجد كذلك على درنات البطاطس وجذور الطماطم والبطيخ والفول السوداني.

١٠- الجراد الصحراوي : *Desert locust*.

الأسم العلمي : *Schistocerca gregaria (Forsk)*.

***(Orthoptera : acrididae)*.**

الضرر والأهمية الأقتصادية :

يسبب الجراد الصحراوي أضرارا اقتصادية هامة على الخوص الأخضر والشماريخ والثمار وقد يقضي على المحصول تماما . كما تتغذى الحوريات على الفسائل ويحتاج النخيل الذي تعرض لهجوم الجراد إلى حوالي ٣ سنوات حتى يتمكن من تجديد الخوص وخلال هذه الفترة تنخفض انتاجية المحصول وفي الاصابات السنوية تتغذى على قلف الأشجار .

المكافحة :

يعتبر الجراد الصحراوي من المشاكل الدولية الخطيرة حيث أن هجوم الجراد يكون في الغالب مشكلة حول حدود الدول الأمر الذي يتطلب ضرورة التنسيق الكامل بينها وفي العادة تستخدم مبيدات الديازينون والملاثيون ٥٧% رشا بالطائرات في مناطق انتشاره وغزواته ويمكن استخدام الطعوم السامة في مناطق تكاثره وكذلك استخدام مساحيق المبيدات لتعفير الأسراب المهاجرة (وادي سوس بالمغرب) .

د. حشرات تهاجم الثمار :

١. دودة البلح الصغرى (الحميرة) *The lesser date moth*.

Batrachedra amydraula (Orthopera : Acrididae)

تم تسجيل هذه الحشرة في العراق والسعودية ومصر وفلسطين والكويت والبحرين وقطر والأمارات وسلطنة عمان واليمن وليبيا وايران والهند .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تسمي الحميرة أو الحشفة أو دودة البلح الصغرى أو لافحة الثمار البيضاء أو الحميراء لتلوث الثمار المصابة باللون الأحمر يقل ضررها في المناطق الساحلية لإرتفاع مستوى الرطوبة . تعتبر دودة البلح الصغرى آفة رئيسية على ثمار البلح غير الناضج . وتتغذى يرقات الجيل الأول على الأزهار وتسقط عدد كبيراً منها

(نحو ٢٠%) وتهاجم يرقات الجيل الثاني الثمار وتسقط عددا كبيرا منها وقد يصل التلف الناتج عن الاصابة بيرقات الجيل الثاني في نهاية الموسم إلى حوالي ٩٠% كما تتغذى يرقات الجيل الأول لحشرة الحميرة على الثمار الصغيرة بعد العقد(الحبابوك) حيث تدخل بين الكرابل الثلاثة إلى داخل الثمرة من أعلى وتأتي على معظم محتوياتها ، ولا تترك منها إلا الغلاف الخارجي ، وتشاهد مثل هذه الثمار المصابة يابسة ومعلقة بالشماريخ بواسطة خيط حريري تفرزه اليرقة أوانها تسقط على الأرض . أما في الجيلين الثاني والثالث فتدخل اليرقات داخل الثمار بالقرب من القمع أو من القمع نفسه ، وبعد فترة تتحول مثل هذه الثمار إلى اللون الأحمر ومن هنا جاءت تسمية هذه الحشرة بالحميرة ويمكن معرفة الثمار المصابة بوجود ثقب فيها مملوء ببراز اليرقات مع وجود النسيج الحريري . وإصابة الثمار في طور الجمرى والخلال يؤدي إلى تساقطها ، وقد لوحظ اختلاف في شدة الإصابة بهذه الحشرة بين أصناف التمور المختلفة . تبدأ الإصابة بهذه الحشرة في أواخر شهر أبريل وتصل ذروتها الأولى خلال الأسبوع الأول من مايو ثم تنخفض وتعود للارتفاع ثانية إلى أن تصل ذروتها الثانية خلال النصف الأول من شهر يونيو ثم تنخفض في نهايته .

الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة عبارة عن فراشة صغيرة الحجم والمسافة بين الجناحين الأمامين وهما منبسطان من ١١-١٤ ملليمترا . تظهر هذه الحشرات في شهر أبريل حيث تتزاوج وتضع الإناث من ٦-٢٥ بيضه على أقماع وحامل الثمار والشماريخ . يفقس البيض بعد حوالي أسبوع إلى يرقات صغيرة تمر بخمسة أعمار إلى أن تصل إلى تمام نموها حيث يكون طولها حوالي ١٥ ملليمترا ولونها أبيض حليبي أو قرنفلي أما الرأس والحلقة والصدرية الأولى فتكون بنيه اللون أو سمراء وبعد حوالي أسبوعين تتحول اليرقات إلى عذارى مكبله داخل شرانق بيضاء أو سمراء طولها حوالي ١٠-١٢ ملليمترا تخرج الحشرات الكاملة بعد أسبوع وتعيد دورة حياتها ثانية . يبدأ الجيل الأول خلال شهر أبريل والثاني خلال شهر مايو والثالث خلال شهر يونيو وأوائل شهر يوليو وتقضي يرقات الجيل الأخير فصل الشتاء داخل شرانق وخصوصا في النخيل غير المكرب وعلى ارتفاع متر واحد من سطح الأرض وتتحول هذه اليرقة إلى عذراء في بداية الربيع حيث تنشط الحشرات الكاملة للتزواج في شهر أبريل من العام التالي .

قام البشير والمكالح عام (١٩٨٢) بدراسة مكافحة فراشة دودة البلح الصغيرة (الحميرة) بمنطقة تهامة بالجمهورية اليمنية . وقدر تعداد أشجار النخيل بنحو ١,٢٥

مليون معظمها من النوع تآل - محصول البلح منخفض جدا حيث يبلغ انتاج النخلة الواحدة ٥ كيلوجرام وهذا ناتج من عدة أسباب من بينها الاصابة التى تحدثها فراشة دودة البلح الصغيرة ولقد كان المزارعون في هذه المنطقة يعتمدون على العوامل الحيوية لمكافحة هذه الأفة قبل اكتشاف المبيدات الحشرية إلا أنه خلال القرون الثلاثة الماضية أصبحوا يعتمدون على المبيدات الحشرية الهيدروكلورينية ذات الأثر الباقي الطويل وبالرغم من زيادة المحصول نتيجة هذه المعاملة إلا أنه قد نتج عنها ضرر للمزارعين وخطورة على صحة المستهلكين . تم اختبار طرق استعمال وكفاءة العديد من المبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي القصير ضد هذه الأفة قيمت كفاءة ٤ مبيدات فسفورية ومبيدكاربامات ، ومبيد بيريثرويد باستعمال رشاشة ذات ضغط عال وتبين أن جميع المعاملات أحدثت زيادة في المحصول . زادت كمية المحصول نتيجة المعاملات الزراعية - والمعاملة بمبيدات الكفل والاكتليك والديازينون والكاربـاريل والملاثيون بمعدلات ٤,٦ - ٤,٥ - ٣,٧ - ٣,٦ - ٣,٣ - ٣,١ مرة عن المقارنة على الترتيب .

قام عيسى وأخرون عام (١٩٨٦) بعمل دراسات على بيولوجية ومكافحة حشرة *Batrachedra amydraula meyr* وحشرة *Virachola livia klug* كآفات على التمور في مصر . أثبتت الدراسات البيولوجية أن فترة السكون للحشرتين المذكورتين تختلف باختلاف الفصول (الشتاء - الربيع - الصيف) كما وجد إحصائيا أن فترة حياة أطوار اليرقة -العذراء- الحشرة الكاملة تختلف باختلاف الفصول الثلاثة ومن الدراسات على المكافحة تبين احصائيا أن الرش ثلاث مرات على فترات أسبوعية أدى إلى زيادة محصول التمور كما تم تقييم كفاءة العديد من المبيدات الحشرية .

قام محمد على وأخرون (عام ١٩٩٢) بتقدير درجة الإصابة الحشرية بيرقات دودة البلح الصغرى (الحميره) خلال موسمي انتاج البلح ١٩٨٣ - ١٩٨٤ في الواحات البحرية - مصر . أوضحت الدراسة أن معدلات الاصابة في البلح المتساقط كانت أعلى منها في بلح العراجين . أظهرت معدلات الاصابة وكثافة اليرقات ثلاث قمم في ٢١ مايو وفي ٨ يوليو و٢٤ أغسطس ١٩٨٣ بينما كانت هناك قمتان في عام ١٩٨٤ في ٢١ مايو وأول أغسطس وظهرت اصابة بهذه الحشرة في أوائل يوليو . أما بالنسبة لتعداد اليرقات فأن هناك ثلاث قمم في عام ١٩٨٣ في ١٥ يوليو والثامن من سبتمبر والتاسع من أكتوبر بينما في عام ١٩٨٤ كانت هناك قمتان في أول أغسطس ومنتصف سبتمبر . هذه النتائج توضح أن هناك عدد من ٢-٣ جيل سنويا وذلك تبعا للظروف البيئية في منطقة الواحات البحرية .

المكافحة :

١. المكافحة الكيميائية : يوصي باستعمال مبيدات الأكتيليك ٥٠% والملاثيون ٥٧% بنسبة ١,٥-٢ في الألف ويجرى الرش مرتين - الأولى بعد ١٠ أيام من التلقيح والثانية بعد ١٥- ٢١ يوما من الأولى .

٢. المكافحة الميكانيكية : يوصي بالتخلص من الكرب والعراجين القديمة وبقايا الأغاريض الزهرية والجريد القديم ومن بقايا الثمار المصابة المتساقطة وحرقها ، وبهذا يمكن التقليل من ضرر حشرة الحميرة وثاقبة العراجين وابى دقيق الرمان وحشرات الأفستيا - كما يمكن إزالة الخلفة أو تقليمها تقليما جائرا - العزيق الجيد للتخلص من الحشائش ، وتتم هذه العمليات بعد جمع المحصول .

٣. التاكيد على عدم زراعة أشجار السنط والرمان بالقرب أو داخل بساتين النخيل حيث تعتبر عوائل رئيسية للأفة .

٤. حماية الثمار باحاطتها بموانع من قماش الخيش الذي يسمح بتهوية ملائمة للثمار وقد ينقع في محلول المبيد (ملاثيون ٥٧%) أولا حتى يجف ثم تلف به العراجين.

٥. تم تسجيل الأعداء الحيوية التالية .

Parasierola sp.
Habrocroytus sp.
Pediobius sp.
Bracon hebetor.
Phanerotoma sp.
Chrysopa carnea.
Hymenbosmina sp.

٢. دودة التمر الكبرى (الطلع) : *The greater date moth*

الأسم العلمي : *Arenipses sabella Hmps*

(*Lepidoptera : Pyralidae*)

الضرر والأهمية الأقتصادية :

يكثر وجود هذه الحشرة في العراق وايران والجزائر والهند ومصر والمملكة العربية السعودية – تبدأ الإصابة في شهر مارس حيث تتغذى اليرقات الصغيرة على قمة الطلع غير المتفتح وبعد انفتاح الطلع تتغذى اليرقات على الأزهار والثمار الصغيرة عند تكوينها وتظهر الشماريخ المصابة بدون ثمار في هذه الحالة ويمكن الاستدلال على إصابة الطلع بهذه الحشرة من وجود الأنفاق المملوءة ببراز الحشرة والمواد النباتية الأخرى . تتغذى أحيانا على حامل العذوق (العرجون) وعلى الجريد الطري وتنسج اليرقة لنفسها بيتا من الخيوط الحريرية بين قواعد الشماريخ للإختفاء بداخله . تتغذى اليرقة على ثمار التمر في مراحل نموه المختلفة بالإضافة إلى تواجدها في رأس النخلة والسعف الجديد محدثة أنفاقا عديدة .

الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة فراشة متوسطة الحجم طول جسمها حوالي ١٨ ملليمترا والمسافة بين الجناحين الأمامين وهما منبسطان حوالي ٣٣-٣٥ ملليمترا في الذكر و٤٠-٤٢ ملليمترا في الأنثى . لون البطن أبيض فضي ولون الرأس والصدر أسمر خفيف . تضع الإناث بيضها مفردا على غلاف الطلع وعلى الخوص والجريد . طول البيضة حوالي ٣, ملليمترا وهي بيضاء اللون دائرية الشكل . يفقس البيض بعد حوالي ٤-٥ أيام إلى يرقات يبلغ طولها حوالي ٢٠-٢٢ ملليمترا عند تمام نموها ولونها أسمر محمر أو قرنفلي أما الرأس والحلقة الصدرية الأولى فبنية اللون . تتحول هذه اليرقات إلى عذارى مكبلة بعد فترة من ٣٠-٤٠ يوما وبعد مرور ٣٠-٤٠ يوما تخرج الحشرات الكاملة لتعيد دورة حياتها . لهذه الحشرة جيلان ويرقات الجيل الثاني تقضي الشتاء على صورة يرقات كاملة بين الكرب والليف في رأس النخلة داخل شرانق تتحول بداخلها إلى عذراء في بداية الربيع من العام التالي .

المكافحة :

رش العراجين المصابة مرة بعد التلقيح مباشرة والأخرى بعد أسبوعين بمبيد السيفين ٨٥% قابل للبلل ٢ في الألف أو الزولون ٣٥% مركز قابل *للاستحلاب* ١,٥ في الألف .

٣. دودة الرمان : ***Pomegranate Fruit Butterfly***

الأسم العلمي : ***Virachola livia Klug***

(*Lpidopdtera : Lyeaenidae*).

تصيب هذه الحشرة ثمار الرمان والنخيل خاصة الصنف السيوي ، وتأكل يرقات هذه الفراشة خوص نخيل التمر كما تثقب اليرقة الثمرة وتتغذى علــى لــب الثمــرة وتؤدي إلى تساقطها . أهم عوائل هذه الحشرة ثمار الرمان والبلح وقـــرون الســنط والشيشلان . تظهر أعراض الإصابة بظهور ثقوب على الثمار محاطـــة بـــإفرازات سوداء وبراز اليرقة ويدخل خلال هذه الثقوب فطريات وبكتيريا العفـــن وحشــرات الدورسوفيلا وبعض خنافس الثمار الجافة .

قام صالح وحسني عام (١٩٨٢) بدراسة تأثير جمع واعدام قرون السنط وعــدد أشجاره المثمرة على الإصابة بحشرة أبي دقيق الرمان على ثمار البلح في محافظـــة الوادي الجديد بجمهورية مصر العربية وقد تم ازالة جميع القرون من أشجار الســنط في شهر سبتمبر من كل عام واعدامها حرقا في قرية باريس وتركت باقي المنــاطق الأربع للمقارنة لمدة سنتين ثم أعدمت ثمار السنط الرجوع لثلاث مناطق منـــها ثــم تركت قرون أشجار السنط الموجودة في منطقة عين القليفة . من هذه الدراسة يتضح أنه يمكن وبسهولة وقاية ثمار البلح من الإصابة بيرقات هـــذه الحشـــرة فـــي هـــذه المحافظة والتى تعتبر من المناطق الأساسية في انتاج البلح (والسبب في ذلك عـــدم وجود بيات شتوي لحشرة أبي دقيق الرمان) على أن تكون هذه الوقاية إما بإزالـــة أشجار السنط نهائيا وعدم زراعتها في مناطق زراعة النخيل أو بازالة القرون التـــى تظهر ابتداء من شهر سبتمبر من كل عام واعدامها حرقا حتى يمكن قطع السلســـلة الغذائية وبالتالي القضاء على الحشرة أو تقليل الإصابة بها في ثمار البلح في الموســم التالي . بلغ متوسط نسبة الإصابة في قرون السنط أو ثمار البلح في قريـــة بـــاريس صفر% في الموسم التالي بسبب إزالة قرون السنط أما بالنسبة لباقي القرى الأربـــع فقد كانت هناك اصابة بيرقات حشرة أبى دقيق الرمان كما وجـــد ارتبـــاط موجـــب معنوي جدا بين متوسط نسبة الإصابة في ثمار البلح وعدد أشجار السنط وأيضا بيـــن متوسط نسبة الإصابة في ثمار البلح ومتوسط نسبة الإصابة في قرون أشجار الســنط وفي السنة الثالثة كان واضحا عندما أزيلت ثمار السنط الرجوع من المناطق الثـــلاث الأخرى دون منطقة عين القليفة حيث كانت نسبة الإصابة في ثمار الســـنط وثمـــار البلح صفر% في الموسم التالي ، بينما بلغت نسبة الإصابة في ثمار الســـنط وثمـــار البلح ٣٥,٤% و٢٣,٣% على التوالي في منطقة عين القليفة .

المكافحة :

١. إزالة أشجار السنط والشيشلان المجاورة لمزارع النخيل والرمان .
٢. جمع الثمار المتساقطة وإعدامها والعناية بالنظافة البستانية .
٣. ترش الأشجار رشة واحدة فقط بعد إزالة أشجار السنط ونبات الشيشلان بالسيفين ٨٥% قابل للبلل ٢ في الألف والسوميثيون ٥٠% مركز قابل للإستحلاب ٢,٥ في الألف والملاثيون ٥٧% مركز قابل للإستحلاب ٢ في الألف .

٤. دبور البلح : **Red wasp**

الأسم العلمي : ***Vespa orientalis Fabricias***

(Hymenoptera : Vespidae)

الضرر والأهمية الأقتصادية :

يتغذى الزنبور (الدبور) الأحمر على التمر وهو على النخلة وخصوصاً الأصناف الطرية والمتأخرة التامة النضج وعلى التمر المعروض في الأسواق وكذلك عند التخزين .

الوصف وتاريخ الحياة :

تعيش معيشة اجتماعية وتضم طائفة الدبور الحشرات الكاملة والتى تتألف من الملكات والذكور والشغالات ، طول الملكة حوالي ٣٠ ملليمتراً لونها أسمر مشوب بحمرة مع وجود نقط وخطوط صفراء أما الذكر فإنه افتح لونا طوله حوالي ٢٥ ملليمتراً ، لونها العام أسمر مشوب بحمرة . تظهر الذكور والإناث (الملكات) خلال شهر سبتمبر ، وبعد أن تتزاوج تموت الذكور . تبقى الملكات المخصبة طوال الشتاء مختفية في مكان أمين . في أشهر الربيع تخرج الملكات وتبني لها عشاً تضع فيه البيض ويبني العش في الشقوق المنتشرة في جسور الترع والمصارف أو في الحوائط أو في تجاويف الأشجار الضخمة المسنة ، لون البيض بني أو أبيض وطوله حوالي ٣ ملليمتراً . يفقس البيض إلى يرقات بيضاء اللون طولها حوالي ٢٠ ملليمتراً تتحول إلى عذارى حرة لونها أبيض سمني وبعد فترة تظهر الحشرات الكاملة .

المكافحة :

١. جني المحصول في موعده المحدد .

٢. مكافحة الدبابير بالمبيدات الكيميائية حيث يعمل مخلوط من عسل النحل ٣ سم٣ + ٠,٥ سم٣ ملاثيون ٥٧% أو مسحوق دبتركس ٨٠% أو سيفين ميكروني ٨٥% ويوضع هذا المخلوط على ريش الدواجن ثم يوضع الريش في العش عند الغروب.

٣. تغليف العذوق بأكياس ورقية أو سلكية أو قطع من الخيش أو السعف المجدول أو الحشائش .

٤. قتل الملكات المخصبة عند ظهورها في الخريف أو الربيع قبل تأسيس الأعشاش.

٥. هدم أعشاش الزنابير المنتشرة في مزارع النخيل أو القريبة منها .

٥. دودة البلح العامري أو دودة المخازن :Almond Moth

الإسم العلمي : *Cadra (=Ephestia) cautella*

(Lepidoptera : Phycitidae)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والمملكة العربية السعودية والعراق والجزائر والمغرب وليبيا والسودان . تبدأ الأنثى في وضع البيض بعد فترة قصيرة من التلقيح عند الظهيرة وفي الليل . ويوضع البيض فرديا على سطح الثمار . فترة حضانة البيض ٤ ــ ٦ يوم . يفقس البيض إلى يرقات صغيرة تمر بخمسة أعمار . تتغذى يرقات هذه الحشرة على الثمار الموجودة على النخلة ، كذلك على التمور المتساقطة على الأرض في البستان وفي أثناء الخزن وفي المكابس ، وتعتبر من أهم آفات التمر المخزون . تبدأ اليرقات بالتغذية بعد الفقس مباشرة حيث تعمل ثقبا صغيرا عند قاعدة الثمرة بالقرب من القمع ، وأما اليرقات الكبيرة يمكنها دخول الثمار من أي مكان آخر . تفرز اليرقات خيوطا حريرية يلتصق بها براز الحشرة مما يقلل من قيمة التمور التجارية كما لوحظ أن الثمار التي لا تحوي أقماعها هي المفضلة للحشرة . تكثر الإصابة بهذه الحشرة في السطح العلوي من التمور عند خزنها بأكوام وتقل تدريجيا كلما زاد العمق • تترك اليرقات تامة النمو الثمار غالبا لكي تتحول إلى عذراء على جدران المخازن وقد تتعذر اليرقات أحيانا ما بين الثمار أو في داخلها أو على جدران المخازن . العذارى صفراء فاتحة طولها من ٧ ــ ٨ ملليمترا داخل شرنقة بيضاء طولها من ١٠ ــ ١٢ ملليمترا . يستغرق طور العذراء ما بين ٥ ــ

١٠ يوما تتحول بعدها إلى حشرات كاملة لتعيد دورة حياتها • لهذه الحشرة حوالي خمسة أجيال متداخلة سنويا في العراق وأربعة أجيال متداخلة سنويا في مصر .

المكافحة :

١. في البستان يتم الرش بأحد المبيدات التالية : سيفين ٨٥% قابل للبلل (٢٠٠ جم) ، جاردونا ٥٠% قابل للبلل (٢٠٠ جم) ، زولون ٢٥% مركز قابل للاستحلاب (١٥٠ سم^3) مرتين الأولى أول يونيو والثانية بعد ١٥ يوم .

٢. تبخر ثمار البلح بعد الحصاد بالتعريض لمدة ٢٤ ساعة لبريمور الميثايل بمعدل ٢٤ جم/متر^3 مع كافة الإجراءات الوقائية في المخازن وقبل وأثناء التخزين كما سيرد ذكره بعد كما يمكن تعريض البلح للهواء الساخن في أفران خاصة على درجة ١٣٠ ــ ١٤٠ درجة ف أو استخدام الطاقة الشمسية بنشر التمر على أرضية من الخشب وتغطية التمر المكوم بواسطة الأغطية البلاستيكية مع التقليب.

يتطفل على يرقة هذه الحشرة طفيل نشط تتغذى يرقاته خارجيا على يرقات الحشرة الموجودة داخل الثمار ويعرف بدبور البراكون *Habrobracon hebetor* ولهذا الطفيل خمسة أجيال في السنة وهو يهاجم يرقات الحشرة المتواجدة في ثمار التمر المتساقطة بالبستان أو داخل المخزن وقد تصل نسبة الموت الناتج عن التطفل إلى حوالي ٦٥% .

قام أحمد وعلي عام (١٩٩١) في العراق برصد نشاط الطيران لفراشات *Phycitine* بمخازن التمور باستخدام المصائد الفورمونية خلال الفترة من ١٩٨٥ – ١٩٨٩ . كانت هذه الحشرات هي *E. elutella* , *E. figuliella* , *Ephestia calidella* , *Ephestia cautella* , *Plodia interpunctella* , *E.kuehniella*. وجميع أنواع الحشرات توجد معا ولكن يختلف التعداد باختلاف الزمن . ففي جميع فترات التخزين المختبرة فإن جميع الأنواع توجد في حالة نشطة في شهر أكتوبر وهو الوقت الذي تنقل فيه التمور إلى المخازن . يقل تعداد الحشرات الطائرة تدريجيا في نهاية نوفمبر ولا يسجل أي تعداد خلال الفترة من ديسمبر ــ مارس . يبدأ النشاط ثانية في بداية ابريل ويصل إلى قمته في الفترة من منتصف ابريل حتى نصف مايو وينتهي في سبتمبر أو يوليو . ويعتقد من هذه الدراسة عدم وجود حشرات في الشتاء نتيجة لشدة البرودة وهي غير مناسبة للطيران أو نتيجة لدخول يرقات جميع الأنواع دور السكون. يمكن الاستفادة من هذه الدراسة في تحديد الوقت المناسب لمعاملة المبيدات الحشرية في المخازن .

في دراسة على حيوية دودة البلح العامري على أصناف مختلفة من البلح تحت الظروف المعملية أشار عيسى عام (١٩٩٢) إلى أن محصول البلح يعتبر أحد المحاصيل الهامة في مصر والمحصول الرئيسي في بعض المناطق كالواحات ، وأهم الأصناف بمصر هي السماني والزغلول والسيوي والصعيدي والقاقع والسلطاني ومن أهم الآفات الحشرية دودة البلح العامري . أوضحت الدراسة الإحيائية على دودة البلح العامري أن لهذه الحشرة ثلاث أجيال في العام . استغرق جيل الشتاء فترة ١٣٣ ± ٦,٤٩ يوما وكل من جيل الربيع والصيف ٧٠ ± ١٢,١ ، ٦٤ ± ٥,٨٥ يوما على التوالي . والطور اليرقي استغرق ١١٠ ± ٠٣ و ٥٧,٥ ± ١١ و ٤٦ ± ٨ يوما لكل من أجيال الشتاء والربيع والصيف على التوالي ، ولقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هذه الاختلافات عالية المعنوية .

عند دراسة تأثير العائل الغذائي على بيولوجية الحشرة أختبرت أربع أصناف من البلح لدراسة تأثير الغذاء على معدلات نمو الأطوار المختلفة لهذه الحشرة وثبت من الدراسة اختلاف فترة حضانة البيض ومدة الطور اليرقي وطور العذراء وطور الحشرة اليافعة بالتغذية على أصناف البلح الأربع المختارة . وحللت النتائج أحصائيا وثبتت معنوية الاختلافات .

قام Gothilf وآخرون عام (١٩٩٣) بدراسة حياة ومدى انجذاب الذكور والإناث غير الملقحة والملقحة من حشرة *Cadra cautella* في مصائد بها حبوب القمح تحت ظروف المعمل على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٦٥% . وجد أن طول فترة حياة الإناث غير الملقحة أطول من مثيلتها الملقحة حيث بلغت ١٥ ، ٨,٥ يوم على الترتيب . أيضا وجد أن طول فترة حياة الذكور غير المتزاوجة أطول من مثيلتها التي قامت بالتزاوج حيث بلغت ٩,٥ ، ٦,٥ يوم على الترتيب . كان عدد الإناث الملقحة التي تم اصطيادها عن طريق المصائد المزودة بطعم حبوب القمح أقل من الحشرات عمر ١ ، ٢ يوم وأقل كثيرا في الإناث غير الملقحة وبعد ذلك تزداد عدد الحشرات المصادة يوميا وتتراوح بين ٤٥% في الإناث الملقحة والعذارى حتى ٥٠% من فترة حياتها ويقل التعداد بتقدم العمر في كلا الحالتين . انجذاب الذكور المتزاوجة وغير المتزاوجة لحبوب القمح يمكن إهماله .

٦. خنفساء أو ثاقبة نواة التمر: *Date Stone Beetle*

الإسم العلمي : ***Coccotrypes dactyliperda***

(Coleoptera : Scolytidae)

مظهر الإصابة والضرر :

توجد هذه الحشرة في الجزائر ومصر (حيث تنتشر في المناطق الشمالية للدلتا مثل كفر الشيخ والشرقية والإسماعيلية) والهند وليبيا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية . تخترق إناث الخنافس الثمار غير الناضجة وتضع بيضها في النواة . ويلاحظ ثقوب صغيرة على الثمار من الخارج منتشرة بشكل مبعثر وتتغذى الحشرة على النواة الحجرية في أنفاق وتفرغها من محتوياتها تماما ويلاحظ اليرقة المقوسة داخل الأنوية المصابة ويتطرق العفن داخل الثمار المصابة كما يشاهد برازها داخل اللحم والنواة وقد تشاهد النواة مجوفة تماما من الداخل وتوجد أطوار اليرقة والعذراء والحشرة الكاملة كلها داخل الثمرة . أشار حسين عام (١٩٩٠) بمصر أن مستوى الإصابة بحشرة *Coccotrypes dactyliperda* في نخيل التمر في الأصناف كاكيا وسلطاني وصعيدي بلغ ٢٤,٩ ، ٢١,٤ ، ٣,٢٤% على الترتيب . كما أن الإصابة في الأصناف القصيرة مثل كاكيا أكثر من الأصناف الطويلة وكان العكس في الأصناف الأخرى . وكان لدرجة الحرارة تأثير إيجابي على الإصابة بينما كان للرطوبة تأثير ضعيف .

المكافحة :

١. التخلص من الثمار المصابة وإزالتها من الحقل تماما .

٢. إحاطة العراجين بقماش من الخيش لمنع الحشرة من الوصول إلى الثمار .

٧. فراشة الدقيق الهندية : Indian Meal Moth

الإسم العلمي : ***Plodia interpunctella (Hubn)***

(Lepidoptera : Phycitidae)

الضرر والأهمية الإقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والمملكة العربية السعودية والعراق وليبيا وتونس والجزائر . تتغذى يرقات فراشة الدقيق الهندية أو العثة الهندية على الثمار الناضجة على النخلة والمتساقطة على الأرض ، وفي المخازن والمكابس . تدخل اليرقات أما من القمع أو من خلال أي شق على سطح الثمار . تفرز اليرقات خيوطا حريرية

أثناء تغذيتها تلتصق بها ذرات برازها ويعتبر وجود الخيط الحريري أحد الدلائل لإصابة التمور بهذه الحشرة. تشاهد هذه الحشرة على التمور المخزونة أحيانا ، ولذلك فهي لا تعتبر مهمة اقتصاديا في الوقت الحاضر . تضع الأنثى حوالي ٤٠٠ بيضة ويفقس البيض على درجة ٣٠ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٧٠% خلال ٤ أيام ويستمر الطور اليرقي ١٦ يوما يتحول بعدها إلى عذارى داخل شرنقة حريرية ويستغرق الطور العذري أسبوع وتستغرق دورة الحياة شهر .

٨. الخنفساء ذات الصدر المنشاري (سورينام): Saw-Toothed Grain Beetle

الإسم العلمي : *Oryzaephilus surinamensis L.*

(Coleoptera : Silvanidae)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والمملكة العربية السعودية والعراق والجزائر وليبيا والسودان وعمان . تعتبر هذه الحشرة من الآفات الهامة التي تصيب التمور في المخازن والمكابس وتشتد الإصابة كلما طالت مدة التخزين وتصل الإصابة ذروتها في شهر أغسطس . تتغذى اليرقات في المنطقة المحصورة ما بين غلاف الثمرة ولحمها إذ تشكل هذه المنطقة فراغا طبيعيا يزداد اتساعا كلما زاد نشاط الحشرة ، ويلاحظ وجود براز اليرقات في هذه المنطقة نفسها . أما الحشرات الكاملة فتوجد في كل مناطق الثمرة وبالقرب من المنطقة المحيطة بالنواة ، وفي حالة الإصابة لا يبقى من محتويات الثمرة الداخلية إلا مسحوق يحتوي على الكثير من براز الحشرة وجلود الانسلاخ . لوحظ أن أعداد الحشرة أكبر على السطح الخارجي للتمور، وتقل كلما زاد العمق وأن التمور غير الحاوية على أقماع تصاب بصورة أشد من تلك التي تحتوي على الأقماع ولكن لا تلاحظ هذه الحالة عند اشتداد الإصابة . فترة حياة الحشرة الكاملة تتراوح ما بين ٦ ــ ١٠ شهور وتضع الأنثى حوالي ١٥٠ ــ ٢٠٠ بيضة على التمور الجافة ويبلغ الطور اليرقي حوالي ٢١ يوم وتنسلخ اليرقة ٢ ــ ٤ مرات أما الطور العذري يصل إلى حوالي ٦ ــ ١٢ يوم وتبلغ فترة الجيل حوالي شهر في الموسم الصيفي وتتميز هذه الحشرة بقدرتها الفائقة على تحمل مدى واسع من الحرارة والرطوبة . لهذه الحشرة خمسة أجيال متداخلة على التمور سنويا في العراق وحوالي ٤ أجيال في المملكة العربية السعودية .

٩. خنفساء الثمار الجافة : *Nitidulid Beetle*

الإسم العلمي : *Carpophilus hemipterus (L.)*

(Coleoptera : Nitidulidae)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والصومال وليبيا والعراق . تصيب هذه الحشرة التمور الناضجة على النخلة والأرض وفي المخازن والمكابس وخصوصا الرطبة منها . تدخل خنفساء الثمار الجافة إلى الثمار عن طريق القمع وتتغذى بداخلها مما يقلل من قيمتها الغذائية والتجارية هذا بالإضافة إلى أن التمور المصابة بها تكون عرضة للإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية والخمائر .

تضع الأنثى من ٥٠٠ ــ ١٠٠٠ بيضة تفقس إلى يرقات تامة النمو بعد عدة انسلاخات تتحول هذه اليرقات إلى عذراء حرة بعد أسبوعين تقريبا وبعد أسبوع تظهر الحشرات الكاملة ويتراوح مدة الجيل شهر تقريبا .

ثانيا : الآفات الأكاروسية :

١. حلم الغبار : Dust Mite

يسمى هذا الحلم بعنكبوت الغبار .

الإسم العلمي : *Paratetranychus (Oligonychus) afrasiaticus Meg.*

الضرر والأهمية الاقتصادية :

من أشد الآفات خطورة على التمور حيث تمتص اليرقات والحوريات والطور الكامل لهذا الحلم العصارة النباتية من الثمار حيث تبدأ الإصابة من ناحية القمع ثم تمتد إلى الطرف الآخر . الثمار المصابة لا يكتمل نضجها ونموها وتتحول إلى لون بني محمر عليها تشققات عديدة ويصبح ملمسها خشنا فلينيا وتغطي الثمار المصابة بنسيج عنكبوتي يفرزه الحلم تلتصق به ذرات التراب ويظهر التمر مغبرا ، من هنا جاءت التسمية (عنكبوت الغبار) ، تختلف أصناف التمور في حساسيتها للإصابة بهذا الحلم وتزداد الإصابة عموما في المناطق الجافة ومع نقص مياه الري وإهمال الخدمة. وقد تصل الخسارة في المحصول في الأعوام الجافة ما يزيد عن ٨٠% .

الوصف وتاريخ الحياة :

طول الأنثى حوالي ٠,٣ ملليمترا . وطول الذكر حوالي ٠,٢ ملليمترا ، لون الجسم أبيض سمني نهاية الجسم في الأنثى بيضاوية ، وفي الذكر مستدقة ، تضع الأنثى بيضها على الشماريخ والثمار والنسيج . البيض كروي الشكل بقطر حوالي ٠,١٢ ملليمترا مائي اللون عند أول وضعه ثم يتحول إلى لون شمعي فاتح بعد مرور يوم واحد قبل الفقس . تضع الأنثى الواحدة من ٦ ـــ ٢٣ بيضة وبمعدل ١٣ بيضة ، يفقس البيض بعد مرور من ٢ ـــ ٣ يوما إلى يرقات خضراء فاتحة بيضاوية الشكل طولها حوالي ٠,١٥ ملليمترا . لها ثلاثة أزواج من الأرجل فقط وتتغذى لمدة يومين ثم تسكن لمدة من ١٢ ـــ ٢٤ ساعة تتسلخ بعدها إلى حورية الدور الأول ذات اللون الأصفر والأخضر ولها أربعة أزواج من الأرجل ، وهي أكبر حجما من اليرقة ، ويمكن التمييز بين الذكر والأنثى في هذا الدور . تتغذى هذه الحوريات لمدة ما بين ١ ـــ ٢ يوما ثم تسكن لمدة تتروح ما بين ١٢ ـــ ٢٤ ساعة وتتسلخ فتظهر حوريات الدور الثاني وتكون أكبر من حوريات الدور الأول وتتغذى لمدة ١ ـــ ٢ يوما ثم تسكن لفترة من ١٢ ـــ ٢٤ ساعة ، وبعدها تتسلخ حيث يظهر الطور الكامل من الذكور والإناث إذا كان البيض مخصبا وتظهر الذكور فقط في حالة عدم الإخصاب وبذلك تكون فترة حياة هذا الحلم حوالي ٨ ـــ ١٢ يوما عند درجة حرارة ثابتة ٣٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٥٥ ـــ ٦٠% لهذا الحلم ستة أجيال متداخلة على النخيل.

المكافحة :

١. تعفير العذوق بمسحوق زهر الكبريت بمقدار من ١٠٠ ـــ ١٥٠ جراما للنخلة الواحدة أو باستعمال مبيد التديون لمكافحة هذا الحلم بمعدل ١,٥ في الألف .

٢. نظافة البستان وإزالة الثمار المتساقطة والأعشاب حتى لا تكون مصدرا للإصابة في العام التالي ـ والزراعة على مسافات مناسبة تسمح بالتهوية الكافية . وتخلل ضوء الشمس حتى لا ترتفع الرطوبة مما يساعد على انتشار الحلم . حيث تعتبر درجة حرارة ٢٢ ـــ ٢٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٠ ـــ ٨٥% مناسبة للإنتشار .

برنامج مكافحة أكاروس النخيل

الاسم التجاري للمبيد	الاسم العام للمبيد	صورة المبيد ونسبة المادة الفعالة	كمية المبيد في اللتر	فترة التحريم (الأيام)	الجرعة الحادة النصفية القاتلة ملليجم/كجم
كبريت (كوميلوس)	كبريت	١٨% D	٢,٥ في الالف	٢	غير سام ١٢٤٠٠
التورك	الفنيبوتاتنين أوكسيد	٥٠% WP	١,٢٥ في الألف	٢١	٢٠٠
ملاثيون	ملاثيون	٥٧% EC	٢ في الالف	١٥	٢٨٠٠
الاكار	كلوروبنزيلات	٥٠% EC	٢ في الالف	٢١	٨٨٠ - ٢٧٨٤
التديون	التترادیفون	١٨,٥% EC	٢,٥ في الالف	٢١	اكثر من ١٤٧٠٠

EC = مركز قابل للاستحلاب　　　WP = مستحضر قابل للبلل

الفصل الثالث

أمراض نخيل التمر

*** مقدمة :**

*** أمراض نخيل التمر :**

١. النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل .
٢. مرض البيوض .
٣. مرض الوجام .
٤. عفن جذور النخيل .
٥. تفحم الأوراق الجرافيولي .
٦. تعفن قواعد الأوراق الديبلوديدي .
٧. اللفحة السوداء .
٨. تبقع أوراق النخيل .
٩. عفن طلع النخيل .
١٠. عفن الثمار .
١١. مرض بلعات النخيل .
١٢. عفن الجذور الامفالي في النخيل .
١٣. مرض الأصفرار المميت .
١٤. الأنف الأسود والأنف الأبيض في ثمار البلح .
١٥. انحناء الرأس .
١٦. مرض التدهور السريع (الرايزوزس) .

*** دراسة حالة**

أمراض نخيل التمر *Date Palm Diseases*

مقدمة :

تهاجم الأمراض النباتية النباتات بلا هوادة مما يؤدي إلى ضعف وقلة الانتاجية في وحدة المساحة ناهيك عن الموت . من المؤسف أن هذه الأمراض تستمر في ملاحقة المنتجات الزراعية بعد الحصاد وخلال النقل وفي المخازن وحتى في أماكن السكنى وتسبب لها الفساد والأعفان وما تحتويه من سموم عاتية تفوق في خطورتها على صحة الانسان ما تحدثه المبيدات فائقة السمية . ليس من قبيل الصدفة أن تحتل مكافحة ومجابهة والسيطرة المتكاملة على الأمراض النباتية المرتبة الثانية بعد مكافحة الحشائش بينما تجيء الحشرات في المرتبة الثالثة إذا تكلمنا عن المكافحة الكيميائية بالمبيدات وإذا كنا نشير إلى بعض حالات الإصابة الوبائية بالآفات الحشرية في بعض الزراعات وفي بعض الأماكن وتحت ظروف معينة فإن انتشار بعض الأمراض النباتية بصورة وبائية على بعض المحاصيل من الأمور الشائعة ولا نغالي القول انها تحدث باستمرار عيانا بيانا دون مواراه بسبب الإهمال في اتباع النواحي الصحية خاصة في زراعات الخضر والفاكهة . منذ المجاعة التي حدثت في مصر أيام سيدنا يوسف عليه السلام وحتى وباء اللفحة النارية في بساتين الكمثرى في نهاية الثمانينات وما يحدث الآن ما زلنا نعاني من العديد من الأمراض الوبائية التي تدمر كل شيء .

السيطرة على الأمراض النباتية وتجنب أو تفادي حدوث الانتشار الوبائي للبعض منها يتطلب برامج مدروسة عاقلة مبنية على دراسات علمية على أعلى مستوى حتى لا ننجح في حل مشكلة ما ثم نتسبب في ظهور مشاكل أخرى قد تكون أشد ضراوة من الأولى — من أول أولويات هذه السيطرة أو ما يندرج تحت مظلة الادارة المتكاملة للأمراض النباتية أن يكون لدينا نظام متقدم لتشخيص المسببات المرضية بل ووجود نماذج رياضية تمكن من الاكتشاف المبكر أو التنبؤ بميعاد ظهور الاصابات المرضية ناهيك عن ضرورة وحتمية وضع وتحديد الحدود الحرجة للإصابة حتى يمكن وضع حسابات ومعايير النواحي الاقتصادية . الفشل في تحقيق أي من هذه المدخلات الخاصة ببرامج الادارة المتكاملة للأمراض النباتية لابد وأن يؤدي إلى كارثة بكل المعايير ولا نغالي القول إذا أشرنا إلى أن متوسط الفاقد في الانتاج الزراعي بسبب الأمراض النباتية يتراوح من ١٥ — ٤٠% على مستوى العالم . إذا نجحنا في منع هذا الفاقد أو حتى تقليل نسبته لحققنا إسهاما كبيرا في تحقيق الأمن الغذائي لملايين البشر .

يتعرض النخيل في جميع مراحل نموه للإصابة بالعديد من الأمراض تتباين في شدتها ووجودها وفقا للظروف البيئية والصنف وعمر النخلة . بعض هذه الأمراض مسببها فطري وبعضها مسببها نيماتودا والبعض الأخر لأسباب فسيولوجية أو غير معروف المسبب المرضي . وهناك بعض أمراض النخيل التي تختص بمنطقة معينة مثل البيوض الذي ينتشر في المغرب والجزائر ومرض الوجام الذي تم تسجيله بواحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية والبحرين وفيما يلي قائمة بهذه الأمراض :

١. الأمراض الينماتودية المصاحبة لأشجار النخيل مسببها نيماتودا *.Pratylenchus sp. – Meloidogyne sp*
٢. مرض البيوض مسببه فطر *Fusarium oxysporum F. sp. albednis*
٣. مرض الوجام مسببه ميكوبلازما
٤. عفن جذور النخيل مسببه فطر *.Rhizoctonia sp. - Fusarium sp*
٥. تفحم الأوراق الجرافيولي مسببه فطر *Graphiola phoenicis*
٦. تعفن قواعد الأوراق الديبلويدي مسببه فطر *Diplodia phoenicum*
٧. اللفحة السوداء مسببه فطر *Thielaviopsis paradoxa*
٨. تبقع أوراق النيخل مسببه فطريات *Cladosporium , Alternaria , Fusarium*
٩. عفن طلع النخيل مسببه فطر *Mauginiella scaellae*
١٠. عفن الثمار مسببه فطريات *Aspergillus , Alternaria*
١١. مرض بلعات النخيل مسببه فطر *.Phytophthora sp*
١٢. عفن الجذور الامفالي في النخيل مسببه فطر *.Omphalia sp*
١٣. مرض الاصفرار المميت مسببه الميكوبلازما
١٤. الأنف الأسود والأبيض لثمار البلح مسببه الرطوبة المرتفعة والرياح والأمطار
١٥. انحناء الرأس
١٦. مرض التدهور السريع (الرايزوزس)

أمراض نخيل التمر :

١. النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل :

يصاحب أشجار نخيل التمر مجموعة من أنواع النيماتودا وهي تسبب ضعف عام لأشجار النخيل مما يؤثر على الانتاجية من حيث الكم والنوع . تنتشر النيماتودا الممرضة لأشجار النخيل عن طريق نقل التربة الملوثة والآلات والأدوات المستخدمة في العمليات الزراعية وتعتبر زراعة الفسائل المصابة أهم الوسائل على الإطلاق بالإضافة إلى زراعة نباتات حساسة للنيماتودا بين أشجار النخيل .

قام الدنقلي ودعباج عام (١٩٨٦) بزيارة عدد بساتين للنخيل بالمناطق الساحلية والوسطى والجنوبية من ليبيا وذلك بهدف دراسة وتعريف أنواع وأجناس النيماتودا المتلازمة مع أشجار النخيل . جمعت عينات عدة من التربة وأجزاء من جذور النخيل في أثناء هذه الدراسة . تم تحليل العينات معمليا والتعرف على النيماتودا وكانت كالتالي : نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus spp.* ، نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* ، النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus spp.* ، النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus spp.* ، النيماتودا الحلقية *Criconemella spp* , *Hemicriconemoides.* ، نيماتودا تقزم الجذور *Tylenchochomynchus spp.* ، النيماتودا الخنجرية *Xiphinema spp* ، نيماتودا تقصف الجذور *Trichodorus spp.* ، ونيماتودا أخرى مثل : *Longidorella , Ditylenchus spp.* لم تحدد الأهمية الاقتصادية لهذه النيماتودا ، والبحث مستمر لمعرفة مدى تأثيرها الاقتصادي على أشجار النخيل .

قام الدنقلي عام (١٩٩٦) في ليبيا بحصر الأمراض التي تصيب نخيل التمر بالمناطق الساحلية وهي التفحم الجرافيولي للأوراق black leaf scorch ومسببه فطر *Thielaviopsis paradoxa* ومرض الخامج ومسببه فطر *Mauginiella scaettae* والتبقع الديبلويدي للأوراق وفي المناطق المركزية والجنوبية سجلت أمراض مسببها فطر *T. paradoxa* وهي :

1- Black or white scorch

2- Heart rots (off shoots)

وكذلك مرض التبقع الديبلويدي للأوراق ومرض البلعات Palaat disease ومسببه فطر *Phytophthora sp.* كما تم عزل فطريات , *Saccharomyces sp.* *Alternaria sp. , Aspergillus niger , Rhizopus stolonifer* من الثمار . وجدت أنواع النيماتودا التالية في المحيط الحيوي لنخيل التمر : نيماتودا تعقد الجذور وهي *Meloidogyne incognita , M. javanica* ، ونيماتودا *Pratylenchus sp. , Pratylencus penetrans* والنيماتودا الحلقية *Criconemella sp.*

قام عبد السلام وآخرون عام (١٩٩٦) بالمملكة العربية السعودية بتقييم كفاءة بعض المبيدات النيماتودية ضد بعض أنواع النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل المصابة بمرض الوجام بواحة الاحساء . أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين

التركيز المستخدم من المبيد النيماتودي وكفاءته الابادية للنيماتودا . أعطى مبيد الدازوميت أعلى كفاءة يليه الأوكساميل والكاربوسلفان والكربوفيوران والايثوبروفوس . وكانت نيماتودا *Longidorus* أكثر أنواع النيماتودا حساسية يليها *Xiphinema* بينما كانت نيماتودا *Meloidogyne* أكثر أنواع النيماتودا مقاومة . ولم يظهر أي علامات للشفاء من مرض الوجام في أشجار النخيل المعاملة .

أهم أنواع النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل :

نيماتودا تعقد الجذور Root-Knot Nematodes (*Meliodogyne Spp*).

من أهم أنواع النيماتودا النباتية ـ تسبب خسائر اقتصادية هائلة لأشجار الفاكهة ونباتات الزينة والمحاصيل الحقلية ، وتتعرض جذور أشجار النخيل للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور ويعتبر وجود العقد الجذرية Galls على جذور الأشجار المصابة من أهم الأعراض المميزة لهذا المرض ، وتسبب الإصابة الشديدة ضعفا عاما في نمو النباتات يصاحبه اصفرار الأوراق وأعراض شبيهة بنقص العناصر الغذائية إضافة الى انخفاض إنتاجية ونوعية المحصول الناتج .

نيماتودا تقرح الجذور Lesion Nematodes (*Pratylenchus Spp*).

من أهم أجناس النيماتودا التي تتطفل على الجذور وتسبب تقرحات شديدة للجذور تعمل على تدهور المجموع الجذري ، وتعرض النبات للجفاف مما ينعكس على النمو الخضري وإنتاجية المحصول وقد سجل هذا النوع من أنواع النيماتودا على جذور أشجار نخيل التمر ـ وتظهر الأعراض على المجموع الخضري لأشجار النخيل ببطء في صورة ضعف عام في النمو وتقزم حجم الأوراق وشحوب لونها ، وقد يصاحب ذلك موت الأفرع الطرفية ، وتظهر الأعراض على الجذور في صورة وجود بقع متقرحة مستطيلة نوعا ما تبدأ على هيئة بقع صغيرة سطحية بنية اللون تزداد في الحجم مع زيادة الإصابة ، وتلتقي مع البقع الأخرى لتغطي معظم المجموع الجذري . تنتج هذه التقرحات عن تغذية النيماتودا على أنسجة القشرة بالإضافة إلى الضرر الميكانيكي الذي تحدثه حركة الأطوار المختلفة داخل الجذر .

نيماتودا التقزم : Stunt Nematodes (*Tylenchorhynchus Spp*).

هذه النيماتودا تفضل المناطق الجافة والأراضي الرملية . يعتبر بعض هذه الأنواع ذو أهمية كبيرة على بعض النباتات ذات الأهمية الاقتصادية . وقد سجلت

مصاحبة لأشجار نخيل التمر وهي تسبب تقزم وضعف عام في نمو الأشجار المصابة نتيجة للضرر الكبير الذي تسببه على المجموع الخضري .

٢ـ مرض البيوض Bayoud disease

ينتشر هذا المرض في شمال أفريقيا خاصة في المغرب والجزائر . تبلغ المساحة المنزرعة بأشجار نخيل التمر بالمغرب حوالي ٨٤,٥ ألف هكتار تضم حوالي ٤ مليون نخلة يصل إنتاجها السنوي حوالي ١٠٠ ألف طن ويعيش على زراعة النخيل حوالي مليون نسمة . لا يزيد كمية المصدر من التمور في المغرب عن ١٥٠ طن . يمكن القول أن الإنتاج لا يقابل الطلب خاصة في شهر رمضان لذا تقوم المغرب باستيراد التمور أحيانا من الدول العربية خاصة خلال شهر رمضان المعظم من كل عام . من الأسباب الرئيسية للانخفاض الحاد في انتاجية أشجار نخيل التمر بالمغرب تعرضه للإصابة بمرض البيوض ومسببه الفطر الفيوزاريومي *Fusarium oxysporium f.Sp.albedenis* . مع حلول عام ١٩٥٨ تم تدمير ما يزيد عن ١٠ مليون نخلة وهي تمثل الجزء الرئيسي من نخيل التمر في المغرب ولسوء الحظ فإن معظم ما تم تدميره كان من الأصناف التجارية الممتازة خاصة الصنف مجهول Mejjhoul والصنف Bou Feggous .

توزيع مرض البيوض :

ظهر مرض البيوض *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* عام ١٨٨٧ في واحة درعة بالمغرب ثم انتقل إلى الواحات في الجنوب الغربي خلال عام ١٩٠٠ ثم واحات باني وشرق الواحات المجاورة للحدود المغربية ـ الجزائرية خلال الأعوام ١٩٢٠ ـ ١٩٢٥ . ثم انتقل المرض إلى جنوب الجزائر والوسط الشرقي ما بين ١٩٦٠ ـ ١٩٧٨ . حيث قضي على أكثر من ١٠ ملايين نخلة في المغرب و٣ ملايين نخلة في الجزائر وخاصة الأصناف الجيدة التجارية كصنف المجهول وصنف دقلة نور وأدى كذلك الى اندثار وانقراض بعض الأصناف المغربية المشهورة آنذاك مثل صنف ادرار ويرني ، وذلك خلال ١٠٠ سنة بعد ظهوره ويوجد هذا المرض الآن بالقرب من المناطق الرئيسية لزراعة نخيل التمر صنف دجلة نور بالجزائر وتونس ويشكل تهديدا خطيرا لهذه المناطق .

الأهمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمرض البيوض

أظهرت الدراسات التي أجراها بيرو ـ ليروي عام ١٩٥٨ أن حوالي ٦٦% من أشجار نخيل التمر (١٠ مليون نخلة) تم القضاء عليها بواسطة فطر الفيوزاريوم

وقد اختفى الصنف *Fusarium oxysporium f.Sp.albedenis* مجهول من المغرب تقريبا ويعتبر هذا الصنف من أجود أنواع التمور في المغرب كما انخفض تعداد أشجار نخيل التمر صنف *Bou Feggous* عاما بعد آخر وهو أكثر الأصناف سيادة في المغرب ويوجد هذا الصنف فقط في المناطق التي تعتمد على المطر في الري والذي لا يمثل فيها مرض البيوض أهمية كبيرة . عموما فإن مرض البيوض ينتشر في معظم البساتين المغربية . أوضح Toutain عام (١٩٧٣) أن حوالي ٩٠ ــ ١٠٠% من الأصناف الحساسة من نخيل التمر المنزرعة بمحطة أبحاث النخيل بزاجورا قد ماتت خاصة عمر ١٥ ــ ٢٠ عاما . تختلف شدة المرض باختلاف مستوى مقاومة أصناف النخيل لمرض البيوض حيث لوحظ موت ٦% من الأصناف الحساسة سنويا مقارنة بحوالي ١,٥% من الأصناف متوسطة المقاومة . قدر الفقد السنوي من نخيل التمر بحوالي ٣ ــ ٥% وعليه فإن المزرعة التي تحتوي على ٣٠٠ ــ ٤٠٠ نخلة / هكتار يفقد منها سنويا حوالي ١٠ ــ ١٥ نخلة / هكتار .

في جميع مزارع النخيل تنمو بعض المحاصيل مع أشجار نخيل التمر مثل البرسيم والحنة والقمح والشعير وبعض الخضراوات . تختفي هذه المحاصيل التي تنمو تحت ظل أشجار النخيل نتيجة تدمير هذه الأشجار . في المناطق الصحراوية يعتبر الخشب وسعف النخيل في مستوى أهمية التمور وقد قدر أن هكتار واحد منزرع بأشجار نخيل التمر ينتج حوالي ٤ ــ ٥ طن من الأخشاب المستخدمة في التدفئة وبناء المنازل . كما يستخدم السعف لبعض الأغراض المنزلية مثل ديكورات المنازل والسلال والحبال ولمنع حركة الرمال . وعليه فإن تدمير أشجار نخيل التمر يؤدي الى زيادة الرعي والاتجاه نحو التصحر .

في بعض الدول تعتبر التمور من الحلويات التي يتم تناولها بعد الأكل وفي مناطق أخرى مثل المناطق الصحراوية المغربية تعتبر التمور من الأكلات الرئيسية لقطاع كبير من السكان . تعتبر القيمة الغذائية للتمور عالية جدا . حيث تحتوي التمور على السكريات (٧٠ ــ ٩٠% من الوزن الجاف) والأملاح المعدنية والفيتامينات والليبيدات والبروتينات .. إلخ . من المعروف أن ١٠٠ جرام من التمور تمد الجسم بحوالي ٢٠٠ ــ ٣٠٠ كالوري (Randouin وآخرون عام ١٩٦١) وقيمة الطاقة من التمور أعلى من غيرها من ثمار الفاكهة (٥٠ ــ ١٠٠ كالوري / جرام) . وقد تم الإشارة الى أن هكتار واحد مزروع بنخيل التمر يمكن أن يمدنا بحوالي ٢ مليون كالوري / هكتار وهو ما يعادل ٨ أضعاف محاصيل الحبوب .

في المناطق الصحراوية لا تمثل التمور فقط غذاء أهالي الصحراء ولكنها تمثل أيضا إقتصاديات الحياة اليومية . حيث يمكن لسكان الصحراء مبادلة إنتاجهم من التمور بالسكر والشاي والزيت والملابس .. إلخ . أدى انتشار مرض البيوض إلى هجرة سكان الصحاري إلى مناطق أخرى وإلى المدن وبالتالي فإن عدد السكان العاطلين بالمدن قد ازداد .

أعراض المرض :

تظهر أعراض مرض البيوض أولا على ورقة أو أكثر من الأوراق حديثة الإكتمال بقلب النخلة . تتلخص هذه الأعراض الخارجية على شكل جفاف بني في قاعدة الورقة على أحد جانبي السعفة ويتحرك هذا الجفاف إلى أعلى مصحوب بجفاف الخوص على نفس الجانب ثم يجف الخوص من الجانب الآخر إلى أن يصبح السعف جاف تماما ثم يتحول لون بعض الأشواك أو الخوصات القريبة من قاعدة الورقة إلى الأبيض ، ثم لا يلبث أن ينتشر هذا البياض والموت إلى الخوصات المتجاورة في اتجاه قمة الورقة وعلى جانب واحد فقط من العرق الوسطي للورقة حتى نهايتها ثم يستمر الموت للخوصات التي على الجانب الآخر في اتجاه قاعدة الورقة حتى تموت الورقة تماما في النهاية ، وتستغرق هذه العملية (موت الورقة) فترة تختلف من أيام معدودة إلى عدة أسابيع . ويظهر على الخوصات الميتة بقع بنية اللون على السطح الظهري للورقة ، ويكون سطح المساحة المصابة منخفض . تتدلى الورقة الميتة وتظل متصلة بالجذع . بعد ذلك تصاب الأوراق المجاورة أو المقابلة بنفس الطريقة ثم لا تلبث الإصابة أن تصل الى البرعم القمي (قلب) النخلة وفي النهاية تموت النخلة بأكملها . يختلف متوسط الوقت الذي يمر من بداية ظهور أعراض المرض حتى موت النخلة من ٦ شهور إلى سنتين . ذكر كاربنتر والمر (١٩٧٨) أنه في بعض الحالات قد تموت النخلة بعد شهر واحد من الإصابة ، أو قد تموت في بعض الحالات الأخرى بعد عشر سنوات . أما الفسائل الجديدة تستمر في الظهور لمدة قد تصل إلى عشر سنوات بعد موت النخلة الأم . كذلك ينتقل المرض إلى جذور النخلات المصابة ، حيث لوحظ وجود جذور عرضية مصابة (٤ ــ ٥ من بين ٨٠٠ ــ ١٠٠٠ جذر عرضي) للنخلة الكبيرة وهذا دليل كاف علي وجود العدوى .

المسبب المرضي :

. يتسبب المرض عن الفطر *Fusarium oxysporium f.Sp.albedenis* الذي يحدث الإصابة بالمرض من خلال النمو في أنسجة الخشب بالحزم الوعائية حيث

يعيش الفطر في التربة وله ثلاثة أنواع من الجراثيم هي الجراثيم الكونيدية الصغيرة Microconidia وهي وحيدة الخلية بيضاوية أو هلالية الشكل والجراثيم الكونيدية الكبيرة Macroconidia وهي هلالية الشكل مقسمة بجدر عرضية والجراثيم الكلاميدية وهي جراثيم مغلظة الجدار بالإضافة الى الخيوط الفطرية (الميسيليوم) وجميعها قادرة على مهاجمة المجموع الجذري للنبات بالتربة وأحداث الإصابة حيث ينمو الفطر في أنسجة الخشب بالحزم الوعائية بعد أن يكون قد اخترق الجذور العرضية مرورا بمنطقة القشرة حتى الوصول للحزم الوعائية والخشب حيث ينمو الفطر داخل أوعية الخشب في اتجاه سير العصارة وتتكون خلال ذلك جراثيم كونيدية صغيرة تسير مع المحلول الغذائي القادم من التربة والمتجه إلى الأوراق وتنبت هذه الجراثيم مخترقة أنسجة النبات المتجاورة ويصل الفطر إلى قواعد الأوراق ومنها إلى العرق الوسطي لكل منها ـ والفطر لا يصل بتاتا الى النورات الزهرية أو الحوامل الثمرية ولذلك لا تظهر أعراضه في الثمار أو البذور . في حالة انتشار الإصابة الفطرية من رأس النخلة وموتها بعد فترة يعود الفطر الى التربة في أشكاله السابق ذكرها من الجراثيم ليعيد دورة الحياة واحداث الاصابة من جديد في أشجار جديدة.

تجدر الإشارة إلى تسجيل مرض البيوض الكاذب الذي يحدث حالات ذبول في بعض أشجار النخيل شبيهة بالبيوض تنشأ من سلالات أخرى من فطر *Fusarium oxysporium* تعطي أعراض شبيهة بالبيوض ولكنها أقل ضررا وأبطأ اثرا وتتلون فيها الوريقات بلون أصفر أو أبيض وأحيانا بلون أبني .

الظروف الملائمة لتفاقم المرض :

تتلخص الظروف الملائمة للإصابة بالمرض وسرعة انتشاره فيما يلي :

- الري المكثف .
- خدمة التربة وتهويتها باستمرار .
- حرارة التربة المعتدلة ٢٠ ـ ٣٠ درجة ورطوبة متوسطة إلى عاليه .
- تربة حساسة ذات إستقبالية عالية للفطر والمرض .
- زراعة مكثفة للنبات القابلة لحمل الفطر وإكثاره وبدون أعراض مثل الحناء .
- غياب مراقب الحقول والادارة غير السليمة .
- عدم تنفيذ طرق الوقاية والتدخل السريع في حالة ظهور الأعراض الأولى للمرض.

تشخيص المرض :

يعتمد تشخيص المرض على دراسة الأعراض الخارجية والداخلية على النخلة المصابة ومعاينة الفطر تحت المجهر بعد عزله عن الأعضاء الموبوؤة بالإضافة إلى دراسة خصائصه الشكليه النموذجية البيولوجية والجنينية بواسطة تقنيات التطابق الخضري والأنزيمات والبصمات الوراثية الجزئية . أما الأعراض التقليدية المعتمدة لمعرفة الفطر لتشخيص المرض . فيفضل اعتمادها من ذوي الخبرة في مرض البيوض .

قد يصعب تحديد الأعراض الخارجية والداخلية المميزة للمرض وبدقة عندما تكون النخلة في طور متأخر من الإصابة حيث تكون كل الأوراق جافة وعندها تشابه الأعراض بأمراض أخرى كمرض تعفن قمة النخلة .

يتطلب تشخيص المرض خبرة بالأمراض الوعائية ، وفيما يتعلق بالنخيل فيمكن اجراء التشخيص على مراحل متتالية :

- تعريف الأعراض الخارجية والداخلية المميزة على نخيل التمر ونخيل الزينة الكناري .
- عزل الفطر ومعرفة خصائصه المورفولوجيه والبيولوجية وقدرته على إصابة نبتات النخيل .
- تعريف مجموعة التطابق الخضري *Vegetative Compatibility Group* للسلالات المعزولة من نخيل أو نبات أو تربة موبوؤة بالمقارنة مع سلالات الفطر . مقارنة البصمات الأنزيمية أو البروتينية أو الجزيئية الوراثية للسلالات المرشحة مع السلالات القياسية .

ملاحظة :

يمكن وجود بعض سلالات *F. oxysporum* التى تختلف في الخصائص المورفولوجية والبصمات الوراثية غير أنها قادرة على إصابة نخيل التمر ونخيل الكناري ، وفي هذه الحالة ، يجب معاينة الأعراض الخارجية والداخلية الناجمة من عدوى هذه السلالات .

طرق انتقال المرض :

١. يعتبر الري الغزير وكذلك الزراعة الكثيفة من أهم أسباب انتشار مرض البيوض من خلال تلامس الجذور المصابة والسليمة في التربة في وجود أطوار الفطر الممرضه – وقد لوحظ قلة انتشار المرض في الأماكن الجافة .

٢. ينتقل الفطر المسبب للمرض محمولا على الأجزاء النباتية المصنعة المأخوذة من أشجار مصابة بالمرض مثل الحبال والسلال المصنوعة من الأوراق أو الأجزاء الخشبية المصابة والحاملة لجراثيم المرض .

٣. ينتقل المرض عن طريق السوائل المصابة والتربة المصابة المنقولة إلى أماكن خالية من الإصابة وأحيانا عن طريق الرياح .

٤. قد يحمل المرض على عوائل أخرى من أشجار النخيل غير نخيل البلح مثل نخيل الكناري *Phoenix canariensis* وكذلك البرسيم الحجازي *Medicago sativa* والحناء . تظهر أعراض الإصابة على نخيل الكناري أما الحناء والبرسيم الحجازي فهي نباتات حاملة للمسبب المرضي فقط .

أهم الدراسات التى أجريت على أعراض وخطورة المرض :

قام أوهر وأخرون عام (١٩٨٢) بدراسة ظهور وأعراض مرض الذبول الفيوزاريومي في نخيل جزر الكناري بكاليفورنيا حيث لوحظ في أواخر السبعينات موت نخيل جزر الكناري الموجود بجنوب كاليفورنيا ولقد ظهرت أعراض المرض على الأوراق المكتملة في شكل موت للأشواك والوريقات في جانب من الورقة بداية من القاعدة إلى القمة ثم يعقبها موت للوريقات في الجانب الأخر للورقة من القمة إلى القاعدة .

هذا وأمكن ملاحظة وجود شريط بني داكن على السطح السفلي للعرق الوسطى للورقة من القاعدة حتى القمة كما لوحظ مثل هذا التلون تحت الوريقات الميتة . وبالفحص الداخلي للعرق الوسطى للورقة ظهر هذا الشريط البني الداكن على جانبي الحزم الوعائية ولقد عزل الفطر *Fusarium oxysporium* من هذا الشريط وثبت أن هذا الفطر من الفطريات الممرضة لبادرات ونخيل الكناري *Phoenix canariensis* وأيضا لبادرات نخيل التمر . هذا ولازلت الدراسات جارية لأختبار مدى قدرة الفطر المذكور على أحداث المرض في النخيل المتقدم في العمر وثبت من البحوث الحقلية أن المرض ينتشر أثناء عملية التقليم حيث ثبت بالتجربة قدرة الفطر *F. oxysporum* على الانتقال بواسطة المنشار الألي من الأوراق المصابة إلى

السليمة . كنتيجة لأنتشار مرض الذبول المتسبب عن الفطر من جنس *Fusarium* بين أشجار نخيل الكناري الموجود بجنوب كاليفونيا ولقدرة الفطر على إصابة البادرات.، تم وضع نظام الحجر الزراعي للحيلولة دون انتقال أي نوع من نخيل *Phoenix* إلى داخل مناطق زراعة النخيل بالولاية .

وجد محمد الجربي وأخرون عام (١٩٨٦) مرض يشبه البيوض على أشجار نخيل الكناري *Phoenix canariensis* في المغرب . وقد سجلت أهمية وتوزيع هذا المرض وعزلت الفطريات *Fusarium oxysporum Schledt, Glioctadium vermoeseni (Biourge)* من أشجار النخيل المصابة . وقد أثبتت اختبارات العدوى امكانية الفطر *F. oxysporum* في أحداث ذبول بادرات ذات ورقتين من نخيل الكناري ونخيل البلح مما يدل على أن هذا الفطر هو المسبب المرضي . وقد أدى الفطر *G. vermoeseni* إلى تعفن البادرات . يعتبر انتشار مرض الذبول المتسبب عن الفطر *F.oxysporum* بين أشجار النخيل الكناري في العديد من الأقطار وقدرة انتقاله على نخيل التمر بمثابة تهديد لأماكن زراعات النخيل في العالم ويتطلب ذلك وضع وتنفيذ قوانين صارمة للحجر الزراعي .

أشار باراك وآخرون عام (١٩٩٥) أن مرض الذبول الفيوزاريومي لنخيل التمر المتسبب عن فطر *F.oxysporum f. sp. albedinis* هو مرض خطير في شمال أفريقيا . كما ان الحاجة لوجود استراتيجية واضحة لمكافحته امر ضروري ويجب ان تراعي النظم الزراعية وأنواع التربة والتنوع الوراثي ومدى تلوث المناطق المصابة واقترح انه في المناطق الخالية من المرض يلزم وضع تشريعات صارمة للتحكم في حركة المواد النباتية ويمكن تعزيز ذلك من خلال برامج تعليمية للمزارعين لمعرفة قواعد عمليات المكافحة ويمكن في المناطق الخالية من الإصابة تدخين التربة والتخلص من ملوحة التربة ويمكن زراعة المناطق التي يشتبه اصابتها بالمرض بأصناف لها تحمل عالي ولها قدرة عالية على التأقلم نتيجة لتنوعها الوراثي بالواحة . نظرا للطبيعة المعقدة والمتنوعة للنظم البيئية الزراعية في الواحة إضافة الى عدم وجود دعم تقني كافي وقلة المصادر فإن وجود محطات تجريبية قد يساعد المزارعين على اختيار الأصناف المقاومة .

أوضح *Rutherford* وآخرون عام (١٩٩٥) أن أمراض الذبول الفطري للنباتات المتسببة عن فطر *Fusarium spp* تعتبر من أكثر الأمراض اهمية من الناحية الاقتصادية للعديد من المحاصيل الاستوائية مثل الموز والقطن والطماطم ونخيل التمر والقرعيات . عموما ولسوء الحظ فإن مكافحة هذا المرض يواجه

بصعوبات في التشخيص وتنوع المسبب المرضي . تهدف هذه الدراسة الى ايجاد طريقة معملية سهلة مناسبة للاستخدام في الدول النامية وهي تقوم على أساس تمييز الأشكال الطفيلية والمرضية للفطر وتعريف النوع حيث أمكن إختبار أنواع الفيوزاريوم المعزولة من القطن والموز والطماطم فسيولوجيا باستخدام كروماتوجرافيا الفيلم الرقيق للتعرف على المماثلات الثانوية وكذا الايزوزايم كما تم دراسة التحليل الجزيئي على DNA في الكروموسومات والميتاكوندريا وأوضحت النتائج ضرورة إجراء مجموعة من الاختبارات السابق الاشارة إليها للتعرف على السلالات .

أشار عامر وأخرون عام (١٩٩٦) إلى انتشار مرض البيوض في مزارع نخيل التمر بشمال أفريقيا ويعزى ذلك إلى الذبول الفيوزاريومي الوعائي لنخيل التمر. تتميز العديد من مناطق زراعة النخيل خاصة في شرق الجزائر بأنها تعاني من الملوحة مما يسبب الذبول الفيوزاريومي الوعائي كما أشارت الدراسات السابقة . وبدارسة ميكانيكية حدوث المرض اتضح أن زيادة نسبة الأملاح إلى ١% لاتؤثر على نمو سلالتين من المسبب المرضى *Fusarium oxysporum* ويتم تثبيط نمو الجراثيم أو تكوينها بدرجة بسيطة تحت هذه المعدلات من الملوحة . لاتمنع الملوحة المرض عند نمو النبات في أرض معاملة بالحرارة أو أرض فقيرة في المنافسة الميكروبية . يرجع منع إيقاف النشاط الميكروبي عن طريق وجود أملاح أساسا إلى أسباب غير مباشرة . فقد تؤدي الملوحة إلى خفض القدرة المرضية للمسبب المرضي وبالتالي الميكروفلورا التى تحدث تأثيرات مضادة لفعل المسبب المرضي خاصة في المحيط الحيوي للتربة . يقل التأثير السالب للملوحة على سلالات *F. oxysorpum* بشكل حاد عند معالجة التربة بالطفل والدبال الذي يمتص جزء من الأيونات الملحية وبالتالي قد تكون الملوحة أقل تأثيراً عند استقبال التربة لمحتوى عالي من الطفل والدبال .

تمكن Ouhdouch وأخرون عام (١٩٩٦) من عزل سلالة من Actinomycetes نشطة ضد مسبب مرض الذبول الوعائي لنخيل التمر (مرض البيوض) *Fusarium oxysporum* من المحيط الحيوي وعرف الجنس على أنه Kitasatosporia .

أشار الحسن وأخرون عام (١٩٩٦) إلى وجود أصناف من نخيل التمر ذات أصول مغربية طبيعية وقام بتقييم جودة التمور ومقاومة النخيل بأصنافه المختلفة لمرض البيوض في مناطق تجمع النخيل بالمغرب وقد تم اختيار ٢٠٠٠ من أفضل

الأصول وما زال نصف هذا العدد تحت الاختبار . العديد من هـــذه الأصـــول لـــه خصائص محصولية جيدة أكثر مما هو معروف حيث يتميز عدد منها بأنه مبكر فـــي النضج . وقد وجد أن هناك حوالي ٢٥٠ أصل مناسب في خصائص حفـــظ التمـــور باستخدام الطرق التقليدية . العديد من هذه الأصول الطبيعية مقاوم لمرض البيـــوض وحوالي ٦٥ منهم يحتوي على مواد وراثية غنية ومتنوعة والتى تساعد على حفـــظ النوع في المستقبل أثناء عملية التربية .

قام زيتوني واخرون عام (١٩٩٦) بالمغرب بأخذ عينات من أنسجة الجـــذور والأوراق الوسطية لنخيل التمر لبعض الأصناف المقاومة وهـــي IKL . BSTN والأصناف الحساسة BFG . JHL في ٤ مراحل من النمو وتـــم تقديـــر المركبـــات الفينولية . وجد أن المركبات الرئيسية للفينولات في الأوراق هي Isorhamnetin ، Caltechin ، Epicatechin ولو أن التعـــريف قد تم فقـــط في ثمار نخيل التمر . كما تم تعريف مركب actylifric acid 5-caffeoylshikimic acid ومشـــابهة 3-Caffeoylshikmic acid في الأوراق والجذور . قد لوحظ وجود اختلافات كمية وليست وصفية بين الأصناف المقاومة والحساسة لمرض البيوض خـــلال الأربعـــة مراحل المختلفة للنمو .

مقارنة الصفات المورفولوجية واختبارات العدوى بيـــن مسبب مـــرض الذبـــول الوعائي في نخيل البلح ونخيل الكناري :

أوضحت الدراسات التى قام بها سدرة الحسن ومحمد الجربي (١٩٨٦) اختـــلاف فطر *Fusarium oxysporum* المسبب لمرض ذبول نخيل الكناري عـــن الفطـــر *Fusarium oxysporum f.Sp. albedindis* المسبب لمرض البيوض في مظـــهر وسرعة نمو الهيفات ونسبة الإصابة على بادرات نوعين من النخيل . أمكن تشخيص فطر *Fusarium oxysporum f.Sp. albedindis* بصفاته المورفولوجية بالمقارنة مع فطر *Fuarium oxysporum* . لقد اثبتت اختبارات العدوى المعمليـــة بفطـــر *Fuarium oxysporum f.S albedindis* أن نسبة موت بادرات نخيـــل البلـــح (٥٥-٧٠%) أعلى من النسبة التى ظهرت على بـــادرات نخيـــل الكنـــاري (٢٢-٢٥%). اما الفطر *F.oxysorpum* فلقد أعطى نسبة موت أعلى من بادرات نخيـــل الكناري (٣٣%) بالمقارنة مع نخيل البلح (١٠-١٥%) .

المواد السامة المفرزة بواسطة الفطر المسبب لمرض البيوض :

أظهرت الدراسات التى قام بها سدرة مولاي الحسن وأخـــرون عــام ١٩٩٨ تحت ظروف المعمل أن الفطر المسبب لمرض البيوض *Fusarium oxysporum f.Sp. albedindis* يفرز مواد سامة (حامض الفوزاريك) ومواد سامة أخرى بيئيــة في الوسط الغذائي السائل قادرة على إصابة نبتات النخيل . قد أمكن إيجــاد طريقــة ناجحة لأستخدام هذه المواد السامة في دراسة اختبار المقاومة والحساســية للنخيــل وذلك باستخدام نبتات بذرية وأخرى نتاج زراعة الأنسجة وعلى وريقات النخيـــل . يلاحظ أن الافرازات السامة تختلف كميا ونوعيا حسب القدرة الاعدائيـــة لســلالات الفطر الطفيلي وسلالات أخرى غير طفيلية . قد أظهرت الدراسة أن الوسط الغذائــي يؤثر من حيث مكوناته الازوتيه والكربونية على كمية الافرازات السامة . تتكون هذه الافرازات السامة من ٣ مواد رئيسية (FI . FII . FIII) وتختلف قدرتها في إظــهار المرض على وريقات النخيل وجميعها أحماض امينية قادرة على إصابـــة وريقــات النخيل بمستوى يختلف تبعا لتركيبها ومصدرها .

دور الملوحة والكائنات الحية الدقيقة في مقاومة التربة لمرض البيوض :

معظم واحات النخيل المغربية وواحات الوسط والغـــرب الجزائريـــة مصابــة بمرض البيوض وهو أحد أخطر أمراض النخيل في واحات شمال أفريقيا ومع ذلــك لوحظ أن واحات الشرق الجزائري المنتجة للتمور ذات النوعية المتميزة مثل صنــف دجلة نور تبدو حتى الأن خالية من المرض ــ وقد يرجع ذلك إلى الرقابة الصارمــة في هذه المنطقة لمنع انتقال المسبب المرضي وقد يرجع إلى نـــوع تربــة الواحــات وعموما فهي تربة ذات ملوحة عالية . السؤال الذي يطرح نفسه هل للأملاح تـــأثير على مقاومة النخيل لمرض البيوض . قد أظهرت الدراسات التى قامت بها ربية عــام (١٩٩٨) أن الملوحة تؤثر قليلا على الفطر المسبب لمرض البيوض . قد يرجع ذلك إلى أن الملوحة تخفض من طاقة التسابق للفطـــر الممـــرض بحيــث أن مجموعــة الكائنات الحية الدقيقة المضادة وخصوصا على مستوى الوسط القريب من الجـــذور تمنع وصول الفطر الممرض إلى أماكن حساسة للعدوى . ينخفض تأثير الملوحة عند إضافة الطين والدبال إلى التربة حيث تبطل مفعول الأملاح .

دور التربة والكائنات الجرثومية في مكافحة مرض البيوض :

يعتبر مرض البيوض من أخطر أمراض النخيل بالمغرب والجزائر حيث قضــى على أكثر من ١٣ مليون نخلة خلال قرن من الزمن . يشكل هذا المـــرض تــهديدا حقيقيا للواحات التونسية والمغربية والجزائرية وكل الأقطار المنتجة للتمور . تعتـــبر

المكافحة الجينية باستخدام الأصناف المقاومة الوسيلة المفضلة في المغرب منذ حوالي ٣٠ عاما . قد أظهر هذا البرنامج وجود ٦ أصناف مقاومة ولكنها تتصف بتدني جودة التمور ولذا لم تلق إقبالا لدي المزارعين . تبقى أصناف التمور الجيدة المتميزة ولكن يعيبها حساسيتها للإصابة بالمرض . من البديهي أن الأصناف ذات النوعية المتميزة من التمور قد تنقرض من الواحات المغربية بسبب تعرضها للإصابة بمرض البيوض . لذا فإن استخدام التربة المقاومة والمكافحة البيولوجية تعتبر من الطرق الممكنة .

أوضح سدره الحسن عام (١٩٩٢) أن ضعف انتشار مرض البيوض في بعض الواحات المغربية وغيابه في واحة مراكش يمكن تفسيره بالظواهر الطبيعية المتعلقة بمقاومة التربة للأمراض . عند دراسة قياس التربة للذبول الفيوزاريومي باستخدام ثلاث نماذج من العوامل في نخيل التمر ، الكتان ، والبسلة والعزلات المتخصصة لكل منه ، وجد أن تربة واحة مراكش لها استقبالية ضعيفة بالمقارنة مع تربة زاجوره والجوهر الشاهد (المقارنة) وبعد عدوى التربة بلقاح (٤٠٠ جرثومة / جم تربة) وصلت نسبة إصابة الكتان إلى ٢% في حالة ترب مراكش مقابل ٢٨,٣% ، ٢٠% في ترب زاجوره والرشيدية على التوالي ، بينما يظهر الجوهر الشاهد أكبر استقبالية حيث وصلت نسبة الإصابة ٥٢,٥% بعد تلويثه فقط بلقاح أقل (٥٠٠جرثومة / جم تربة) وترتفع كل هذه النسب إلى ٦٠-١٠٠% عندما تكون التربة معقمة من قبل . ويلاحظ بصفة عامة أن هناك علاقة قائمة بين مستوى استقبالية ترب مأخوذة من الواحات المغربية ونسبة انبات جراثيم الطفيل داخل تلك الترب .

في تجربة أخرى باستخدام ٦ سلالات متخصصة التطفل على عوامل معينة داخل عدة ترب مختلفة ، وجد أن معدل الانبات يتروواح بين صفر ، ٣% في ترب مراكش ، ٤٦,٣% في ترب زاجوره ، ٢٧,٧% في تربة الرشيدية وترتفع هذه النسب كثيرا إلى ٧٧,٩-٩٢,٨% عندما تعقم التربة مسبقا ويتأثر طول أنبوبة الجراثيم الكلاميدية بالتربة . وتبين هذه الدراسة أن الترب تلعب دورا مهما في نمو الفطر في مراحل نموه الطفيلية والرمية .

أشار سدره الحسن عام (١٩٩٢) أن سرعة توزيع مرض البيوض في الواحات المغربية يختلف حسب المناطق . كما أن عدم وجود هذا المرض في واحة مراكش يمكن تفسيره بظاهرة مقاومة التربة لمرض الذبول الفيوزاريومي . دلت النتائج المتحصل عليها من عينات ٧٩ تربة مأخوذة من الواحات على غياب مرض البيوض في ٩١,٤٢% من الترب الطينية ، وبصفة عامة فإن هذا المرض لا يظهر في

الحقول ذات الترب الغنية بالمادة العضوية والنترات بنسبة عالية ، وذات المحتـــوى العالي من البكتريا والأكتينومييس (بدلا من الأعداد العالية من الفيوزاريـــوم) وكـــان معدل الحاصل بين كثافة البكتريا ــ الأكتينوميس والفيوزاريوم أكثر بكثير في تـــرب مراكش حيث وصل إلى (٣٦٠١) بينما كان في واحـــة درعـــة (٥٦١) ووادزيـــر (٦٧٣) ، تافيلالت (٧٦١) . عند دراسة التضاد معمليا بيـــن الفطـــر *oxysporum Fusarium F.Sp. albedindis* وبين ٤٢٩ ميكروب معزول من ترب مراكـــش وأخرى من حقول دارا أمكن الحصول على ست ميكروبات مضادة للطفيل (من ترب مراكش) ٤ منها تتبع البكتريا أكتينوميسيس وفطر *Stachybotrys sp* واحد لم يحدد نوعه بعد . ووجد أن نسبة منع نمو الفطر وجراثيمه تختلف على التوالي مـــن ١٥,٥ ، ٤٦,٦ ، ٧٠,٥% إلى ٩٨,٦% نتيجة استخدام راشح الأحياء الدقيقـــة . كمـــا أن عدوى التربة (المعقمة سابقا) بالجراثيم المضادة والفطر الطفيلي أدى إلـــى خفـــض ٩٠% من مستوى استقبال التربة لأمراض الذبول الفيوزاريومي . من ذلك يتضح أن تربة واحة مراكش تختلف في أنها تهيء ظروف غير ملائمة لنمو الطفيل .

أوضحت نتائج الدراسات التى قام بها سدره الحسن عام (١٩٩٨) أن التربـــة تلعب دورا هاما في القضاء على الفطر المسبب لمـــرض البيـــوض وكبـــح جمـــاح عدوانيته على نباتات النخيل . كما تم تطوير تقنية لقياس مســـتوى إســـتقبال التربـــة لمرض البيوض وللأمراض الوعائية الأخرى . كما تم العثور على عـــدة جراثيـــم مضادة للفطر الطفيلي متنوعة وقادرة على كبح الفطر الطفيلي ومنع نمـــوه وقدرتـــه الاعدائية على نباتات النخيل . تجرى الأن بحوث أخرى بقصـــد تطويـــر وتطبيـــق المكافحة الحيوية ضد مرض البيوض والأمراض الوعائية الأخرى .

المكافحة البيولوجية للفطر المسبب لمرض البيوض :

يعد مرض البيوض الوعائي لنخيل التمر من أخطر الأمراض التى تعاني منـــها أغلب واحات نخيل المغرب وجنوب غرب الجزائر . يتقدم هـــذا المـــرض بصفـــة مستمرة نحو شرق البلاد حيث يدمر بذلك مستقبل صنف دجلة نور الذي يعد أكـــثر الأصناف تصديرا . قام شادر وحسان عام (١٩٩٨) باكتشاف النشـــاط البيولوجـــي المضاد لسلالتين هما *Bacillus subtilis, Spora spp* وقد تم عزلهما من المعمـــل وعرفا على أنهما كائنات حية تفرز مضادات حيوية لفطر الفيوزاريوم . تـــم عـــزل وتنقية سلالتي البكتريا وأوضحت النتائج قدرتهما على تثبيط نمو فطر الفيوزاريـــوم المسبب لمرض البيوض . كما أظهرت النتائج أن ملامسة هاتين السلالتين لمـــدة ٣٠ دقيقة تؤدي إلى أن خلايا فطر الفيوزاريوم تطلق أيونات البوتاسيوم بكميـــة كبـــيرة

ويوضح ذلك الفصل السريع لهذه المضادات الحيوية وتأثيرها علـى نفاذيـة خلايـا الفطر. كما أن وجود هذه المضادات الحيوية في تربة مصابة أدى إلى إنخفاض كثافة تعداد الفطر بشكل واضح (حوالي ٧٤%) وذلك بعد ١٥ يوم من الإضافة كما كان له تأثير على الكثافة العددية للفطريات الممرضة الأخرى الموجودة بالتربـة . توضـح هذه النتائج أن هاتين السلالتين يمكن استخدامها مستقبلا في المكافحة الحيوية لبعـض مسببات الأمراض النباتية خاصة الذبول الفيوزاريومي لنخيل التمر (مرض البيوض) بمعاملة التربة المصابة والمنزرعة بالنخيل بهذه السلالات والاستفادة من خصائصـها في تثبيط نشاط فطر الفيوزاريوم .

الفيتو الكسينات الفينولية وعلاقتها بمرض البيوض :

يلعب نخيل التمر دورا هاما على الساحة الاقتصادية والاجتماعية لبعض الدول العربية في المغرب العربي . من أهم الأخطار التى تواجهـها الواحـات المغربيـة والجزائرية والتونسية هو مرض البيوض الذي ظهر منذ حوالي ١٠٠ عام . أدى هذا المرض إلى القضاء على عدد كبير من النخيل بالواحات المغربية والجزائرية .

لدور الفيتوالكسينات الفينولية أهمية كبيرة في مقاومة أنسجة النخيـل لمـرض البيوض علما بأن هذه المركبات البيوكيميائية لها دور هام في مقاومة النباتات للعديـد من الأمراض . أظهرت الدراسات التى قام بها المعهد الوطني المغربـي للزراعـة (INRA) أن المقاومة الجينية هي الوسيلة الناجحة للقضاء على مرض البيـوض . وتوجد على الأقل ٦ أصناف مقاومة للفطر في المغرب .

أظهرت الدراسات التى قام بها وهابي عبد الله (١٩٨٤) أن الفطـر المسـبب لمرض البيوض يقتحم جذور النخلات المقاومة وغير المقاومة على السواء وإن هناك احتمالا كبيرا أن إلتصدي ناتج عن مقاومة بيوكيماوية للأنسجة وللخلايا . كماأظهرت أبحاث الرحمانية (١٩٨٢) أهمية تضخيم قشرة الخلايا في المقاومة الميكانيكية . كمـا وجد أبا عزيز محمد (١٩٩٠) أن الأصناف المقاومة تظهر نشـاطا كبـيرا لأنزيـم البيروكسيديز بما قد يساعد الخلايا للدفاع ميكانيكيا علما بأن البيروكسيديز يمكـن أن يساعد على تضخيم قشرة الخلايا .

أمكن عزل مركبات كيميائية ذات طبيعة تربينية تتراكم بفعل الإصابة بـالفطر ويمكن اعتبارها فيتوالكسينات . أما فيما يخص مواد الفينول فإن نتائج الأبحاث توحي بدور أكيد لهذه المواد في مقاومة النخيل لمرض البيوض . من المعروف أن مـواد الفينول تلعب دورا هاما لدي النباتات في ردها الدفـاعي ضـد الـهجوم بمسـببات الأمراض .

أظهرت الدراسات الحديثة أن مواد الفينول ذات أهمية كبرى لدي نخيل التمر باعتبارها فيتوالكسينات تساهم في إيقاف نمو وتقدم الفطر داخل الأنسجة ومحاصرته في مناطق الإصابة . كما أظهرت التجارب وجود عدة مركبات فينولية من نوع الفينولاميد تتراكم داخل أنسجة نبات النخيل المصابة بالبيوض وتبدى عدة خصائص توحي بأنها تلعب دور الفيتوالكسيد وقد عرفت هذه المركبات بمركبات ١١و١٢و١٣.

أوضحت النتائج في الدراسات التى قام بها الحضراوي وأخرون عام (١٩٩٨) أن المركبات الفينولية تتركز بكثره داخل أنسجة الأصناف المقاومة لمرض البيوض مقارنة بالأصناف الحساسة . كما أظهرت هذه المواد قدرة علىتثبيط نمو هيفات الفطر مما يرجح اعتبارها مركبات فيتو الكسينية .

أهم الدراسات التى أجريت لانتخاب أصناف جديدة مقاومة للمرض :

قام Carpenter عام (١٩٧٣) بالمغرب بإجراء تجارب بحثية في تربية وانتخاب أصناف مقاومة من نخيل التمر لمرض البيوض واعتمدت تجارب الأكثار على الفسائل الصغيرة وزن ١كجم أو أكثر من خلال تجارب الأكثار الحقلية على الفسائل الصغيرة (أوزان ٣-٥ ، ٥-٧ ، ٧-١٠ كجم) وتنبيه البراعم الساكنه لأنتاج فسائل على الأشجار الحاملة للتمور . وأشار إلى أن عمليات الانتخاب وتربية الأصناف المقاومة من نخيل التمر تعتبر من أهم طرق مكافحة المرض . نجحت العدوى الصناعية فقط مع الفسائل عمر أقل من عام حيث أمكن استنباط ١٠ أصناف مقاومة .

أظهر المسح الذي تم على تجمعات النخيل في المغرب والذي قام به الجذلي وأخرون عام (١٩٨٦) والتى تبلغ تعدادها ٤,٧ مليون نخلة أن نسبة الخلط (سلالات النخيل الناتجة عن البذور) تترواح من ٩ إلى ٩٠% وبمعدل ٥٥% (٢,٦ مليون نخلة) . تفسر هذه النسبة العالية من الخلط الأضرار الناجمة عن مرض البيوض الذي أدى إلى استبدال الأصناف الممتازة والحساسة للمرض بنخيل بذري . تم انتخاب وزراعة ٢٣٣٧ سلالة ذات الجودة العالية في مشتلين بزاجوراه والراشدية . ويشكل هذا العدد نسبة ٠,٠٩% من تعداد الخلط . لاختبار مقاومة السلالات المنتخبة لمرض البيوض تم تطعيم ١١٦٤ نخلة تمثل ٦٢٢ سلالة بالفطر فيوزاريوم أوكسيسبور *Fusarium oxysporum. sp. albedinis* أظهرت النتائج الأولية وجود ١٥ سلالة مقاومة لمرض البيوض ، وقد بدأ في اكثارها بواسطة زراعة الأنسجة للتأكد أولا من مقاومتها وثانيا لنشرها في البساتين المتضررة من مرض البيوض.

أوضح سدره الحسن عام (١٩٩٢) أن البحث المستمر في المغـــرب أدى الـى اقتناء المئات من سلالات نخل التمر من بين التجمعات الطبيعيـــة أو عــن طريــق الهجين . تتميز هذه السلالات المختارة بجودة تمورها في عدد محدود منـــها فقــط ، ولهذا يجرى عليها دراسات خاصة بمدى مقاومتها لمرض البيوض . للتأكد من هــذه المقاومة فقد أجريت تجارب على نخيلات هذه السلالات المتحصل عليـــها بواســطة زراعة الأنسجة . للحصول على تقنية سريعة وناجحة لتطعيم النخيلات بالفطر تمــت مقارنة خمس تقنيات ودراسة دور كثافة لقاح الطفيل في قياس درجة مقاومة أربعـــة سلالات جيدة علاوة على خمسة أصناف مغربية أخرى معروفة . أظهرت النتائج أن بعض السلالات لها نفس السلوك نحو مــرض البيــوض مــن حيــث المقاومـــة أو الحساسية. أختير جوهرا واحدا من بين ثلاثة عشر جوهر لأحسن استقبالية لمســبب مرض البيوض وقدرته على صيانة كثافة الطفيل طوال مدة التجربة . فـــي دراســة أخرى لوحظ أن هناك بعض التفاعلات بين بعض عزلات الفطـــر المعزولـــة مــن أصناف النخيل المقاومة وأصناف وسلالات النخيل المختبرة . تبين نتائج هذا البحـث أهمية التأكد من المقاومة لدى النخيلات المنتجة بواسطة زراعة الأنسجة .

قام سدره الحسن عام (١٩٩٢) باختيار عدد كبير من نخيل التمر ذات الجـــودة العالية مثل السلالات ١٠٥٨ (CH) ، ٦ سلالات أخرى نتيجـــة التــهجين (CD) ، وجميعها مختارة من الواحات المغربية ، بالإضافة إلى ستة أصناف عراقيـــة وســتة تونسية ، وذلك لتقييم درجة مقاومتها لمرض البيوض . من الدراسة لعـــدة ســنوات أظهرت النتائج الأولية أن جميع الأصناف العراقية وأربعة تونسية وواحد فقط مـــن السلالات المختارة المغربية المختبرة كانت حساسة لمرض البيوض حيث تراوحـــت نسبة الإصابة للسلالة (CH) ما بين ١٣,٤ ــ ٩٢,٨% بينما كانت ٥٨,٣% بالنســبة للأصناف الحساسة وأظهرت النتائج عدم وجود علاقة لمرض البيـــوض ومســتوى جودة التمور حيث أثرت ايجابيا العدوى الصناعية للطفيل . كما دلت دراسة الاحتمال في ٧ ــ ١٠ أشجار نخيل أنها مقاومة للبيوض ، بنسبة تتراوح مـــا بيــن ٩٦,١ ــ ٩٩% على مستوى ٥% ، كما لوحظ وجود تجمع جيني للسلالات حسب اســتجابتها للبيوض . تم اختيار بعض السلالات للاكثار النباتي السريع باستخدام زراعة الأنسجة وذلك للتأكد من مقاومتها للمرض وتعميمها في الواحات المتضــــررة مـــن مــرض البيوض بالمغرب .

أقترح الفاخورة ، وآخرون عام (١٩٩٦) بالمغرب طريقة لتنقية الببتيـــد الســام المنتج من فطر *Fusarium oxysporum. sp. albedinis* وتــم تقديــر نقـــاوة التوكسين وتعريف خصائص المادة السامة باستخدام جهاز HPLC . وقـــد أظـــهر

فصل المادة السامة.وجود نوعين من الببتيد السام هما P1 , P2 وكلاهمـا يظـهر أعراض سامة مشابهة لما يسببه فطر الفيوزاريوم على سعف النخيل . وقد كـان P2 أكثر سمية حيث سبب أعراض ذبول سريعة وبتركيزات منخفضة مقارنة بـ P1 .

أشار Fernandez وآخرون عام (١٩٩٥) أن مرض البيـوض يسـببه فطـر *Fusarium oxysporum. sp. albedinis* وهو مرض وعائي يصيب نخيل التمر في بعض مناطق المغرب والجزائر وقد اكتشـف عـام ١٨٧٠ . وقـام بوصـف الأعراض وانتشار المرض من واحة لأخرى وتقدير الفقد . تجـري الآن دراسـات لانتخاب أصناف مقاومة ذات صفات جودة عالية . وقد وجد أن الفطريات التي تـم تعريفها في المغرب والجزائر لها تنوع جيني محدود ويبدو أن لها مصدر واحد .

وسائل مكافحة مرض البيوض

أشار مولاي الحسن سدره في النشرة الارشادية عن مرض البيوض والصـادرة من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والآراضي القاحلة إلى وسائل مكافحـة مرض البيوض تفصيلا كما يلي :

١. المكافحة الوقائية من خلال تعريف المزارعين بخطورة المرض والمراقبة الدائمة في الواحات وفي نقاط العبور والتبادل التجاري وهذه تعتبر أهم الطرق لحمايـة ووقاية الواحات والدول السليمة من المرض .

٢. على الرغم من أن استعمال المبيدات الكيماوية سواء عن طريق الحقـن أو رش الأوراق أو تعقيم التربة أعطى نتائج حسنة على النباتات الأخرى ، فإنه يصعـب استعمالها على صعيد شامل وواسع في الواحات للأسباب التالية : تكاليف باهظـة للمعالجات المتكررة ، خطر تلوث الواحة ومياهها ومحيطها بـالمبيدات وكذلـك صعوبة القضاء على كل جراثيم الفطر التي يمكن أن تعيش في عمق حوالي مـتر في التربة الا أن استعمال المبيدات بطريقة سليمة ضروري في بعض الحـالات لمنع ظهور بؤر جديدة للمرض في الواحات أو في سلالة جديدة للفطر قادرة على اصابة نخيل مقاوم طبيعيا . إن تقدم وازدهار الصناعة الكيماوية وتطور أسـاليب استعمال المبيدات قد يساعد في المستقبل على تحسين فعالية هذه الطريقة لمكافحة مرض البيوض .

٣. تعمل الخدمات الزراعية على الحد من تفاقم بعض الأمـراض نظـرا لتأثيرهـا المباشر وغير المباشر على نشاط الفطر الطفيلي ، أما بالنسبة لمرض البيوض فقد لوحظ أن تفاقم وانتشار المرض يكون أسرع واضخم في الواحات الأكثر عنايـة

وتحت رعاية مناسبة وملائمة لتحسين انتاجية النخيل . لكن يمكن القول أن دراسة تأثير الخدمات الزراعية قليلة وغير كافية ، ولاشك أن مثل هذه الدراسات سوف تساهم في المكافحة المتكاملة لمرض البيوض عندما تغطي في كل جوانبها ومجالاتها .

٤. أعطت المكافحة البيولوجية باستعمال الجراثيم المضادة للفطر المسبب لمرض البيوض نتائج حسنة بالنسبة لبعض الأمراض الأخرى ولكنها تبدو صعبة التطبيق داخل حقول النخيل المعمر في المناطق الموبوؤة ولا سيما إذا كان الهدف منها هو حماية كل جذور النخلة بصفة شاملة ، دائمة وفعالة .

أوضحت التجارب إكتشاف ترب مقاومة لمرض البيوض وتم العثور على جراثيم مضادة ومختلفة تم عزلها من هذه الترب ، وتفتح عمليات تطوير طريقة المكافحة باستغلال عملية التضاد الموجودة في بعض الجراثيم وعزل الجينات التي تحكم هذا التضاد ثم استعمالها في تحسين النخيل وكذلك إنتقاء جراثيم مضادة وقابلة للعيش داخل أوعية النخلة بدون أن تؤذي النخلة مجالا لامكانية إستخدام المكافحة البيولوجية ضد مرض البيوض .

٥. مازالت طريقة استعمال الأصناف المقاومة ، هي الطريقة الوحيدة الفعالة حتى الآن في ميدان الواحات الموبوؤة رغم أنها مرهونة بعدم التغيرات الوراثية في قدرة الفطر الطفيلي على تحدي مقاومة النخيل وإصابته كما أنها معقدة الى حد ما ومتوسطة الى طويلة المدى وتهدف الى اقتناء أو عثور أو ابتكار صنف جديد يحمل جينات المقاومة للمرض ويكون جيد الثمار وهناك ثلاث اتجاهات ممكنة للبحث عن مصادر المقاومة وجودة الثمار :

- الأصناف المعروفة الموجودة .
- التجمعات الطبيعية للنخيل الناتجة من البذور .
- نخيل مؤهل من التهجين المضبوط ومن الهندسة الوراثية المعتمدة على زرع الجينات .

أكدت النتائج في المغرب أن معظم الأصناف المشهورة تجاريا في العالم حساسة للمرض ، وان ٧ أصناف مغربية وصنف واحد جزائري مقاومة للمرض . إلا أن هذه الأصناف الأخيرة تنتج تمورا غير جيدة نسبيا ويبقى الطلب عليها محدودة جدا . وفي نتائج أخرى تتعلق بتحسين النخيل ، فقد تم العثور على سلالات جديدة ومقاومة

وذات ثمار جيدة وقد تم إكثار بعضها عن طريق الأنسجة وتوزيعها على المزراعين لإعادة تعمير الواحات المتضررة بالمرض .

توصيات موجهة لمزارعي النخيل ومسؤولي الارشاد والتدريب

في المناطق أو البلاد الخالية من المرض :

- توضيح إجراءات الوقاية من المرض والتنبيه لخطورة الوباء وإشعار المزارعين بذلك بإستعمال الطرق المتاحة السمعية والبصرية والمكتوبة وعن طريق الإعلام.
- وضع قوانين فعالة واتخاذ الاجراءات التي تحد من تبادل الفسائل بين المناطق داخل البلد أو بين البلدان .
- التعريف بوسائل انتقال المرض المذكورة وتجنب استيراد وغرس الفسائل الموبؤة والمشكوك فيها .
- استشارة المختصين في مرض البيوض لمعاينة نخيل الحقل المشكوك فيه .

هناك عمليات زراعية تحد من نمو الفطر وتفاقم المرض وهي :

أ- إدخال الزراعات التحتية أو زراعات أخرى لا تصاب ولا تحمل الفطر مثل البطاطس والتي تقوم بتفعيل نشاط الجراثيم الأخرى الموجودة غير (Fusarium oxysporum) .

ب- تسميد التربة بالسماد العضوي الحامل للجراثيم المضادة للفطر المسبب لمرض البيوض أن أمكن ذلك .

ج- تقوية مقاومة النخيل بإستعمال السماد الكيماوي البوتاسي بكمية مناسبة .

د- عدم إدخال أي نباتات من المناطق المشكوك في وجود المرض لديها .

وفي حال التأكد من دخول الوباء يوصى بما يلي :

- الحجر على الأماكن الموبؤة .
- معالجة البؤر بإستعمال المبيدات الغازية ذات الفعالية العالية داخل التربة والقضاء على كافة أجزاء النخلة المصابة والنخيل المجاور والمشكوك في إصابته .
- مسح المناطق المجاورة والبعيدة بهدف التأكد من عدم انتشار المرض .

- تقوية وسائل الإعلام وتنفيذ الطرق الوقائية للحماية من الوباء .

في المناطق الأشد إصابة بالمرض :

- تجنب غرس أصناف النخيل الحساسة للمرض في الحقول الموبؤة .
- حماية الحقول السليمة من إنتشار المرض إليها بإستعمال كافة الطرق الوقائية وعزلها بخنادق عمقها متران إلى ثلاثة أمتار مع إستعمال الري بالتنقيط .
- تشجيع غرس الأصناف المقاومة في الحقول الموبؤة .
- إعادة تعمير الحقول المتضررة بغرس الأصناف المقاومة بعد إزالة النخيل المصاب وحرقه وتجنب تسرب المرض إلى الحقول المجاورة .
- عند إنشاء حقول حديثة يفضل استعمال الري بالتنقيط وتنفيذ الطرق الوقائية لحماية الحقول من إنتشار المرض .
- تطبيق الظروف غير الملائمة لتفاقم المرض داخل الحقول الموبؤة بتوفير رعاية خاصة كما أشير إليه سابقا .

٣. مرض الوجام Al-Wajam Disease

يعتبر مرض الوجام من الأمراض الخطيرة التي تصيب نخيل التمر بواحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية ويبلغ عدد أشجار النخيل بواحة الاحساء حوالي ٢ مليون نخلة جميعها معرضة للإصابة بهذا المرض ولا توجد أي دراسات مستفيضة عن هذا المرض من حيث مسببه المرضي حتى السنوات الأخيرة . وكانت أول اشارة عن هذا المرض ما ذكره بدوي (١٩٤٥) وقد أوضح البكر (١٩٥٣) ونيكسون (١٩٥٤) أن هذا المرض موجود بالمملكة العربية السعودية ولم يعرف مسببه في هذه الفترة . كما ذكر العروسي (١٩٨٣) أن هناك نوعين من الفيوزاريوم مصلحبين دائما لجذور أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام . يعتقد أن هذا المرض موجود أيضا بالبحرين (الدورة التدريبية لتقنيات إنتاج نخيل التمر والتي عقدت بمصر في الفترة من ٧ ــ ١٠ إبريل ٢٠٠١) .

أعراض المرض :

١. السعف حديث التكوين يصبح أقل طولا وأقل عرضا . كما أن السعف الذي يتكون بعد الإصابة يصبح أقل حجما .
٢. يظهر السعف في أشجار النخيل المصابة بتخطيط طولي لونه أصفر . وفي الإصابات الشديدة يصبح لون السعف أصفر والتخطيط أحمر .

٣. تقل فترة حياة السعف ويظهر موت السعف من النهاية القمية ويمتد في اتجاه القاعدة .

٤. تأخر نمو البرعم الطرفي .

٥. الأشواك الموجودة على السعفة طولها أقل من السليم .

٦. انخفاض عدد العذوق وحجمها وطولها وكمية ونوعية التمور .

٧. عدم ملاحظة الجذور السطحية في الأشجار المصابة . ويلاحظ تلون الجذور باللون البني وتآكل واضمحلال بعض الجذور .

٨. تموت النخلة في حالة الاصابات الشديدة بعد توقفها عن النمو .

أظهرت دراسات أعراض مرض الوجام التشابه الكبير بينه وبين أعراض مرض التدهور في جنوب كاليفورنيا والذي يعزي إلى إصابة الجذور بالفطر امفاليا . كما أوضحت دراسات حساسية الأصناف للإصابة بمرض الوجام أن صنفي الحاتمي والخلاص هما أكثر أصناف النخيل حساسية بينما صنفي الوزلي والكيساب هما أقل الأصناف حساسية .

أظهرت الدراسات التي أجراها العروسي (١٩٨٣) عزل نوعين من الفيوزاريوم من الجذور والجزء السفلي من الجذع وقواعد السعف ومع دراسات القدرة المرضية اتضح أن فطر *Fusarium solani* يحتمل أن يكون مسبب مرض الوجام .

قام الفريق البحثي بقسم وقاية النبات ــ كلية العلوم الزراعية والأغذية ــ جامعة الملك فيصل بالمملكة العربية السعودية بتمويل من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (مشروع بحثي رقم أت ــ ٧ ــ ١٦٩) في الفترة من ١٩٨٦ ــ ١٩٩٠م بدراسة مستفيضة عن مسبب مرض الوجام ومكافحته في واحة الاحساء وقد أظهرت الدراسات النتائج التالية :

تم حصر للنيماتودا المصاحبة والمتطفلة على أشجار نخيل التمر في خمس مناطق مختلفة من واحة الاحساء . أوضحت النتائج وجود ستة عشر من الأجناس والأنواع النيماتودية في عينات نخيل التمر السليم والمصاب بمرض الوجام ، وكانت هناك فروق معنوية بين أعداد النيماتودا المعزولة من عينات النخيل السليم مقارنة بالنخيل المصاب وذلك لكل من *Tylenchorhynchus sp.* , *Criconemella sphaerocephale* , *Longidorus sp.* , *Xiphinema sp.* , *Meloidogyne sp.* , *Rotylenchus macrosomus* ; *Trichodorus sp*. وكانت نيماتودا تعقد الجذور *Melidogyne sp*. أكثرها تواجداً حيث تم عزلها من عشرين منطقة من المناطق

المختبرة . كان متوسط أعداد نيماتودا تعقد الجذور في عينات التربة المأخوذة من أشجار النخيل المصابة أعلى من تلك الأجناس النيماتودية الأخرى . اتضح من فحص وتعريف نيماتودا تعقد الجذور ووجود النوع *Meloidogyne incognita* في عينات جذور نخيل التمر .

قام الخوري عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية بدراسة تقلبات الكثافة العددية لمجاميع النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل المصابة بالوجام والسليمة من أكتوبر ١٩٨٣ إلى يونيه ١٩٨٤م وهي :

Criconemella sphaerolcephata , Helicotylenchus egyptiensis , Hemicriconemoides gaddi , Longiddorus Sp. , Meloidogyne Sp. Tylnchorhynichus Sp. and Xiphinema Sp.

دلت الدراسات على أن حجم المجاميع العددية للنيماتودا المصاحبة للوجام كانت دائما أكبر من حجم المجاميع المصاحبة للأشجار السليمة ماعدا *H.gaddi* كما تأثرت النيماتودا مجال الدراسة بدرجتي حرارة التربة والجو بشكل مختلف ولم تتبع منحى واحد ، وبالتالي قسمت إلى ثلاث مجموعات بالنسبة لاستجابتها لدرجة الحرارة ولم يظهر تحليل التربة أي اختلافات رئيسية بين التربة المأخوذة من حول الأشجار المصابة بالوجام والسليمة .

أظهرت نتائج عزل وتعريف الفطريات من العينات المأخوذة من كل نخيل التمر السليم والمصاب في ٢٤ منطقة بواحة الأحساء وجود ٣٩ نوعاً من الفطريات واوضح تحليل التباين وجود اختلافات معنوية بين الفطريات في المناطق المختبرة بينما لم تظهر فروق معنوية بين الفطريات المعزولة من نخيل التمر المصاب والسليم وكذلك على مستويات مختلفة من التربة أو بعدها عن جذع النخلة . على العكس من ذلك كانت هناك فروقاً معنوية بين الفطريات بعضها البعض وقد قسمت إلى ثمانية مجاميع هي :

١. المجموعة الأولى *Fusarium solani* واختلفت معنوياً عن جميع الأجناس الأخرى .

٢. المجموعة الثانية وتشمل فطريات , *F.oxysporum* , *F.heterosporium* *Diplodia , Cladosporium sp* ..

٣. المجموعة الثالثة وتشمل *Alternaria alternata* .

٤. المجموعة الرابعة وتشمل فطريات *Torula sp. F.tricinctum F. sp . poae* *Peyrnellaea , Graphium penicilliodes , Hunicola sp* .

٥. المجموعة الخامسة وتشمل *Trichocladium sp. Phoma sp. Monodictys sp*

٦. المجموعـــة السادســة وتشـمل . *Drechstera sp . F . tobacinum* *Chaetomium sp, F. moniliform* *nigrosposra sp and Monilia sp*.

٧. المجموعة السابعة وتضم *Phomopsis sp. , Dendryphion sp* .

٨. المجموعة الثامنة وتشمل *F. herbarum , F. sambucinum* .

تم دراسة القدرة المرضية لأحدى عشر فطرا ونيماتودا تعقد الجذور والعصارة المستخلصة من أوراق نخيل التمر المصابة بالوجـــام ، كمـــا درس التداخــل بيــن الفطريات المختبرة والنيماتودا واظهرت النتائج عدم تكشف أعراض مرض الوجـــام على بادرات وفسائل النخيل حتى ٢٥ شهرا من العدوى على التوالي ، كما أوضحـت النتائج عدم تأثر فسائل النخيل التى تم حقنها بالعصارة المستخلصة من أوراق نخيــل التمر المصابة بالوجام أو المعداه بالنيماتودا بالإضافة إلى الحقن بالمستخلص كما لــم يشاهد أي مظهر من أعراض الوجام ويدل ذلك على عدم امكانيـــة نقـل المســبب ميكانيكيا .

تم إجراء دراسة تشريحية لكل من أوراق وجـــذور نخيـل التمــر الســليمة والمصابة بالوجام وكذلك المصابة والتى تم حقنها بالمضاد الحيـــوي التتراســيكلين وذلك بعمل قطاعات يدوية وصبغها Diene's stain وقد أظهرت نتـــائج الفحــص المجهري تلون نسيج اللحاء باللون الأزرق في قطاعـــات أوراق النخيــل المصابـة بالوجام بينما لم يتلون نسيج لحاء أوراق النخيل السليمة أو المصابة بالوجام والتى تـم حقنها بالمضاد الحيوي التتراسيكلين ، مما قد يدل على أن السبب المرضي للوجـــام هو الميكوبلازما الشبيهة Micoplasma Like Organisms (MLO) .

تم دراسة تأثير ثمانية عشر مبيد على احدى عشــر مــن فطريـــات التربـــة. وأوضحت الدراسة أن البافيكال على جميع التركيزات المختبرة هو أكـــثر المبيــدات الفطرية كفاءة حيث أحدث ١٠٠% تثبيط لنمـــو الفطريـــات المعاملــة عــدا فطــر *Fusarium oxysposrum* وعلى أساس القيمة الكافية لتثبيط ٥٠% من نمو الفطــو GIC_{50} (التركيز الكافي لتثبيط ٥٠% من نمو الفطر) اظهر مبيد التراي ميلتوكـــس أنه أكثر المبيدات الفطرية كفاءة يليه مبيد الناشيجارين . واجرى تقييم مبيد البافيكـــال

حقلياً على أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام ولم تظهر المعاملات أي علامات للشفاء من المرض .

اوضحت اختبارات التقييم الأولى للمبيدات النيماتودية في تربة غير منزرعة اختلاف كفاءة المبيدات المختبره من النيماتودا وكان للوقت بعد المعاملة والتركيز دوراً هاماً في هذا الشأن ، وكلما ارتفع تركيز المبيد زاد معدل الموت والعكس صحيح ، كما أن استمرار مرور الوقت بعد المعاملة يؤدي إلى زيادة معدل الموت . وكان مبيد الدازوميت هو أكثر المبيدات المختبرة فاعلية يليه مبيد الأوكساميل والكربوسلفان والكربوفيوران ثم الايثوبروفوس على الترتيب .

اوضحت نتائج تقييم المبيدات النيماتودية المختبرة في تربة منزرعة بأشجار النخيل المصابة بالوجام أن مبيد الدازوميت هو أكثر المبيدات النيماتودية فاعلية يليه الكربوفيوران ثم الاوكساميل على الترتيب . عند وضع نيماتودا *Longidorus sp* في الاعتبار أتضح أنها أكثر أنواع النيماتودا حساسيه خاصة للكربوفيوران والدازوميت يليها نيماتودا *Xiphinema spp* كانت نيماتودا *Meloidogvne spp* أكثر النيماتودا المختبره تحملاً خاصة ضد الكربوفيوران . عرضت نيماتودا التربة المصاحبة لأشجار النخيل المصابة بمرض الوجام تحت ضغط مبيد الدازوميت بحيث تتم المعاملة كل شهرين وذلك لمدة عام ولم تظهر أي علامات للشفاء من مرض الوجام على كل أشجار النخيل المعاملة .

أوضحت الاختبارات الحقلية بالمضاد الأوكسي تتراسيكلين على أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام علامات للشفاء عند المعاملة بجرعات ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ جم / شجرة . وكان معدل الشفاء ٧٥ ، ٧٥ ، ١٠٠ ، ١٠٠% على نفس الجرعات السابقة بالترتيب . وكانت الاختلافات في معدلات الشفاء بين الجرعات المستخدمة غير معنوية احصائياً . كما اختلف عدد العذوق لكل شجرة باختلاف الجرعة المعاملة . وكانت الاختلافات بين أشجار النخيل المصابة والمعاملة بالتتراسيكلين وبين الأشجار السليمة غير معنوية احصائياً حيث كانت النسبة المئوية للنقص في عدد العذوق ٣,٢٢ ، ١٩,٠٥ ، ٢٨,٥٧% عند المعاملة بجرعات ٢٠ ، ١٠ ، ٥ جم أوكسي تتراسيكلين / شجرة . وكانت المعاملة بجرعة مقدارها ٢٠ جم أوكسي تتراسيكلين / شجرة هي أكثر المعاملات كفاءة . كما اظهرت النتائج أن زيادة عدد مرات المعاملة بالمضاد الحيوي الأوكسي تتراسيكلين يؤدي إلى اظهار زيادة ملحوظة في درجة الشفاء حيث بلغت ٣ ، ٣,٥ ، ٤,٩ مع المعاملة مرة واحدة، مرتين ، ثلاث مرات على الترتيب . كما أن المعاملة المتكاملة باستخدام الأوكسي

تتراسيكلين والبافيكال والدازوميت زادت من معدلات شفاء أشجار النخيل بمرض الوجام عند مقارنتها بالمعاملة بالمضاد الحيوي أوكسي تتراسيكلين منفردا حيث بلغت ٣,٣ ، ٤ ، ٥,٧ مع المعاملة مرة واحدة ، مرتين ، ثلاث مرات على الترتيب .

المكافحة :

١. النظافة البستانية ــ التخلص من السعف المصاب ــ *إزالة* السعف القديم ــ مكافحة الحشائش ــ حرق مخلفات النخيل ــ التسميد الجيد المتوازن ــ الاعتدال في الري .

٢. زراعة أصناف نخيل مقاوم للإصابة بمرض الوجام .

٣. معاملة النخيل حديث الإصابة بالتتراسيكلين ٢-٣ مرة بين كل مرة والأخرى شهرين تحت ظروف حرارية ٢٥-٣٠ درجة مئوية بجرعة مقدارها ٢٠ جم للشجرة حقنا في جذع النخلة .

٤. يجب أن تتم عملية المكافحة من خلال برنامج مكافحة متكامل .

٤. عفن جذور النخيل : Root Rot

من الأمراض الهامة التى تصيب جذور النخيل في كثير من بلدان العالم خاصة الفسائل تم عزل مجموعة من الفطريات أهمها *Fusarium sp. Rhizoctonia sp* *Pyhium sp . Diplodia sp* . . وتعمل ارتفاع نسبة ملوحة التربة ومياه الري على انتشار العدوى كما أن الجروح الناجمة عن نقل الفسائل تساعد على العدوى . وتظهر أعراض الإصابة في صورة إصفرار للأوراق وجفافها وموت الفسائل وسهولة اقتلاع الفسائل المصابة نتيجة تعفن الجذور وفي حالة الإصابة الشديدة تتحلل الجذور وتتلون أوعيتها الداخلية .

المكافحة :

١. غمر الفسائل في أحد المطهرات الفطرية .

٢. حرق الفسائل شديدة الإصابة .

٣. مراعاة عدم جرح الجذور أثناء عمليات الخدمة .

٤. استخدام أسمدة بلدية غير ملوثة .

٥- تفحم الأوراق الجرافيولي : Graphiola Leaf Spot .

قد يطلق على هذا المرض التفحم الكاذب أو تفحم أوراق النخيل أو تبقع الأوراق الجرافيولي . يوجد المرض في السعودية وجميع دول الخليج العربي والعراق وايران وباكستان والهند وجميع دول شمال افريقيا ومالي والنيجر والسنغال وموريتانيا وأمريكا والارجنتين وأرجواي وفنزويلا وجزر الكناري وكولومبيا والدومينكان وجزر فيجي واليابان علاوة على نخيل الزينة في أوروبا . ويهاجم هذا المرض السعف المتقدم في العمر حيث تزداد الإصابة بتقدم السعف في العمر خاصة في المناطق ذات الرطوبة العالية . الفطر المسبب *Graphiola phoenicis (Moug)* وهو فطر بازيدي والخيوط الفطرية به مقسمة ويكون بثرات تتكون من غلاف خارجي سميك يحيط بغلاف أخر بداخله ذو خلايا رقيقة مستطيلة . وظهر لأول مرة في الهند عام ١٨٥٩ . وهو معروف في مصر والسودان والسعودية ولبنان وليبيا . .

قام سليمان وأخرون في مصر عام (١٩٨٥) باختيار ١٠ أصناف من نخيل التمر ضد مرض التبقع الجرافيولي – المسبب المرضي له فطر *G.phoenicis* وقد قسمت هذه الأصناف إلى ٣ درجات وفقا لمستوى العدوى . وكان أكثر الأصناف مقاومة هو الصنف بركاوي وعجلاني . وزادت العدوي في الأوراق عمر ٣ سنولت مقارنة بالأوراق عمر سنة واحدة أو سنتين . كما أن العدوى كانت أشد ما يمكن في الأجزاء القمية والوسطية من السعف . وقد لوحظ إنخفاض محتوى الكلوروفيل والأنزيمات المؤكسدة في الأنسجة المتأثرة بالعدوى .

لاحظ Bhansali في الهند عام (١٩٨٩) في الفترة من ١٩٨٥-١٩٨٦ وجود مرض تبقع في الأوراق يصيب شتلات نخيل التمر ومسببه الفطر *Botryodiplodia theobromae* وذلك في بعض مناطق الهند . وقد وجد أن أوراق التاج غير المتفتح الحديث التكوين أكثر حساسية للعدوى . كما أن صنف النخيل Shamran هو أكثر الأصناف حساسية .

قام ليما عام (١٩٩٦) في البرازيل بعزل المسبب المرضي للتفحم الكاذب في أوراق نخيل التمر من ١٨ نخلة مصابة عمر ٥-١٠ سنوات . وجد أن فطر *Graphiola phoemicis* يكون تركيبات ثمرية تحت طبقة البشرة على كلا الجانبين من الورقة كما أن الإصابة الشديدة تقلل من نمو النخلة وانتاج الثمار . تعتبر نسبة الرطوبة ٤١-٧٧% ودرجة الحرارة ٢٣-٣٥ درجة مئوية خلال السنوات

١٩٨٨-١٩٩٥ مناسبة لنمو الفطر وإحداثه للمرض . كما أن زيادة كثافة الزراعة (٤×٥ متر) مقارنة بالمسافات (٨×٨ متر ، ١٠ × ١٠ متر) مناسبة لانتشار الفطر .

أعراض المرض :

تظهر الأعراض في صورة بقع صغيرة صلبة ـ سوداء تحت البشرة في جبهتي الخوص . وعلى محور ساق السعفة وتأخذ هذه البقع بعد ذلك شكل البثرات المغطاه ، وعند انشقاقها تخرج منها خصل شعرية لونها أبيض حاملة جراثيم الفطر التي تتناثر على شكل غبار أصفر وتؤدي الإصابة إلى إصفرار الأوراق ثم جفاف المنطقة المصابة بوضوح وعموما تشتد الإصابة بالفسائل وأشجار النخيل بينما تقل في أشجار النخيل المرتفعة عن سطح التربة .

المكافحة :

١. النظافة البستانية والتقليم السنوي للنخيل من السعف المصاب وزيادة المسافات بين النخيل والاعتدال في الري وتحسين الصرف .
٢. الرش بمزيج بوردو أو أوكسي كلورور النحاس مع استخدام أحد المواد الناشرة مثل ترايتون ب بمعدل ٥٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء .
٣. تقليم الأوراق المصابة والجافة وحرقها .

٦. تعفن قواعد الأوراق الديبلويدي Diplodia Basal Rot

مسبب هذا المرض فطر (*Diploddia phoenicum Sacc*) وهو من الفطريات الناقصة.

أعراض المرض :

يوجد المرض في أمريكا حيث سجل لأول مرة عام ١٩٣٠ في كاليفورنيا ثم سجل في تونس ومصر والمغرب والامارات والسعودية . يهاجم هذا المرض الفسائل، وكذلك السعف في نخيل التمر المثمر . وقد تؤدي شدة الإصابة إلى موت نسبة عالية من الفسائل . تبدأ الإصابة أحيانا على الأوراق الخارجية . أحيانا تبدأ على الأوراق الداخلية . وعموما يظهر المرض على قواعد الأوراق ويظهر على العرق الوسطى تخطيط لونه أصفر إلى بني قد يصل طوله إلى متر يبدأ من قاعدة الورقة المصابة إلى أعلى ويمتد نحو طرفها . وغالبا تبقى قمم الأوراق خضراء . غالبا تبدأ الإصابة في الأوراق الخارجية للنخلة خلال الجروح ثم تتجه الإصابة إلى الأوراق الداخلية وعادة تسود قواعد الأوراق المصابة بعد فترة .

يظهر المرض على العرق الوسطى لسعف النخيل بلون أصفر يميل إلى اللون البني . ويبدأ الظهور من قاعدة السعف ممتدة بطول قد يصل إلى حوالي من ٢٠- ١٠٠ سم وعرض حوالي ١٠ سم . ومع اشتداد الإصابة تتعفن قواعد السعف وتأخذ اللون البني . قد يصاب البرعم الطرفي (الجمارة) وبالتالي تموت الفسائل .

المكافحة :

١. عدم زراعة فسائل مصابة .

٢. تقليم الأوراق المصابة وإعدام الجزء الذي تم إزالته مع العناية بري أشجار النخيل وتحسين صرف المياه الزائدة .

٣. تطهير الفسائل قبل زراعتها بأحد مركبات النحاس .

٤. تطهير الجروح الناتجة بأحد مركبات النحاس .

٥. الرش بأحد المركبات النحاسية أو الكاربندازيم عند ظهور الإصابة .

٧. اللفحة السوداء : Black Scorch

يوجد المرض في السعودية والامارات وعمان والبحرين والعراق وتونس والجزائر وموريتانيا ومصر وغانا ونيجيريا والكاميرون والبرازيل والسنغال وجاميكا والمكسيك وبورتريكو وجمهورية الدومينكان وفنزويلا والاكوادور والفليبين وسيريلانكا وترينداد وأمريكا . يطلق عليه أيضا مرض تعفن القلب Terminal Bud Rot ويهاجم هذا المرض سعف النخيل والطلع وقمة الجذع والجمارة (القلب) والمسبب فطر *Thelaviopsis paradoxa* .

أعراض المرض :

١. يصيب السعف الحديث على هيئة بقع لونها أسود تمتد على الحواف الجانبية لساق السعفة ، وقد يظهر السعف بشكل متعرج أو مشوه .

٢. يؤدي إلى اسوداد الطلع وتعفنه وتظهر الإصابة بعد تفلق غلاف الطلع حاملة جراثيم سوداء بينما في حالة الخامج أو مرض عفن النخيل يحمل الطالع جراثيم بيضاء .

٣. من الممكن أن يصاب قلب الفسيلة وقمة جذع النخيل المثمر على شكل تفحم مما يؤدي إلى موت الفسيلة أو النخيل المثمر .

٤. قد يسبب المرض تعفن الجمارة مما يؤدي إلى موت النخلة .

قام الجربي (١٩٨٢) بتسجيل لأمراض النخيل بالامارات والبحرين حيث تم تسجيل أمراض :

- مرض Spot blotch المسبب المرضي *Helminthosporium* .
- مرض فسيولوجي يصيب الأوراق الوسيطة لنخيل التمر .
- مرض عفن النورات Inflorescence rot المسبب المرضي Mauginiella scaettae .
- مرض العفن الديبلويدي .

أشار الغرياني وآخرون (١٩٩٤) بليبيا أن مرض Black scorch لنخيل التمر يسببه الفطر *Thielaviopsis (Ceratocystis) paradoxa* وأن هذا المرض تزداد أهميته مع التوسع في زراعة نخيل التمر في ليبيا وقد يصل مستوى الخسارة إلى ٥٠% في المناطق الحديثة الزراعة والتى تجرى فيها العمليات الزراعية على النحو الأمثل . قد تم عزل المسبب الفطري من الأوراق والبراعم والنورات ولم يتم عزلها من السيقان أو الجذور وقد تأثرت جميع المناطق التى تزرع بالنخيل بهذا المرض . في المناطق الساحلية أحدث الفطر المسبب مرض اللفحة السوداء في الأوراق الحديثة بينما في الجنوب كان مرض اللفحة البيضاء White scorch وعفن النورات inflorescence rot & heart هو الأكثر انتشارا وقد لوحظ أن هذا المرض ينتشر في وجود الأمطار القليلة أو المتقطعة والري بالرشاشات أثناء الأيام الحارة .

تمكن مبارك وآخرون عام (١٩٩٤) بالكويت من عزل فطر *C. paxadoxa* من نخيل التمر المصاب مع بيئة من BDA أو المولت ـ أجار عند تقييم ٦ أنواع من البيئات على درجة حرارة ٣٠ درجة مئوية وقد تأكد اختبار القدرة المرضية بالعدوى . كما نجح المبيد الفطري Topsin . m في تحقيق مكافحة فعالة مقارنة بالبنليت عند إجراء الرش على نباتات منزرعة في أصص .

المكافحة :

١. النظافة البستانية وتجنب وصول ماء الري إلى قلب الفسيلة ـ تحسين الصرف والعناية بالخدمة البستانية .

٢. جمع الأجزاء المصابة والتخلص منها بالحرق .

٣. عدم التقليم الجائر للأشجار .

٤. تطهير مكان الجروح الناتجة من تقليم السعف بأحد المركبات النحاسية .

٥. الرش بمحلول بوردو أو الثيرام أو مخلوط الجير والكبريت في فصل الربيع .

٨. تبقع أوراق النخيل :Date palm - Leaf Spots

يوجد المرض في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم ــ تصــاب أوراق النخيل بالعديد من مسببات تبقع الأوراق ومعظمها فطريـــة تختلــف درجــة وشــدة إصابتها للأوراق تبعا للظروف خاصة الرطوبة والحرارة وكذلك الحالـــة الصحيـــة للأشجار وقدرتها على مقاومة الإصابة وكذلك على عمر الجزء المصاب حيــث أن الأوراق المتقدمة في العمر غالبا تكون عرضه للإصابة بدرجة أكـبر مـن الأوراق الحديثة العمر .

انتشار الإصابة :

تنتشر الإصابة تبعا لظروف النبات وعمر الورقـــة والرطوبـــة والحـــرارة وتنتشر أمراض التبقع في جميع المناطق المنتجة للنخيل وتتفـــاوت درجــة وشــدة الإصابة حسب الأسباب السابقة الذكر ــ وقد تحدث مســببات تبقــع أوراق النخيــل ضرر شديد للأوراق وقد يؤثر ذلك على المحصول . مما هو جدير بالذكر أنه يمكــن اعتبار مرض تفحم أوراق النخيل ضمن أمراض تبقع الأوراق .

المسبب :

تتسبب أمراض تبقع أوراق النخيل في معظمها عـــن الفطريـــات الأتيـــة : *Alternaria alternata* . *Cladosporium sp*كما تم عزل الفطر *Fusarium* .

أعراض المرض :

١. ظهور بقع مستطيله الشكل علىشكل حلقات متداخلة (لون بني داكن ثم لون بنـــي فاتح) وتحاط البقع بأنسجة خضراء مصفره في حالة فطر الكلادسبوريوم .

٢. ظهور بقع غير منتظمة الشكل رمادية اللون ذات حواف بنيه إلى حمــراء علــى العرق الوسطى ومحاور السعف في حالة فطر الالترناريا :

٣. ظهور بقع صغيرة منتشرة لونها بني محمر على السعف عند زيادتها تمتد للعــرق الوسطى وتؤدي لموت الورقة وتحاط هذه البقع بمناطق فضية اللون فـــي حالـــة فطر الفيوزاريوم .

عموما فإن الأوراق المسنة السفلية تكون حاملة للإصابة أولا ثم تنتقل إلـــى الأوراق الأقل عمرا . تكافح أمراض النخيل باستخدام الرش بالمركبات النحاسية .

٩. عفن طلع النخيل : Inflorescence Rot of Plam

يطلق عليه عفن النورات أو الخامج أو عفن الطلع وهو من أخطر أمـــراض النخيل وينتشر في ظل إمتداد برودة الجو لفترة طويلة أثناء الشـــتاء أمـــا الظـــروف الجوية العادية فتحدث الإصابة بنسب لا تزيد عن ١٠% ويرجح أن مســـببه فطـــر *Mauginiella scaettae* كذلك سجل فطـــر *Fusarium moniliform* كمســـبب للفطر في العراق .

أعراض المرض :

يبدأ هذا المرض مع بداية خروج الطلع من آباط السعف في نهايـــة فصـــل الشتاء وأوائل فصل الربيع وتظهر الأعراض على الطلع المصاب على هيئـــة بقـــع صغيرة سوداء أو حمراء أو صدفية على الجزء العلوي لغـــلاف الطلـــع الخـــارجي ويتعفن الطلع ويجف في حالة الإصابة الشديدة ولا يتفتـــح وعندمـــا يتفتـــح الطلـــع المصاب تغطى الأزهار بمسحوق لونه أبيض نتيجة إصابة الأزهار ثم تنتقل الإصابة بعد ذلك إلى الشماريخ فتمنع تكوين الثمار في الشماريخ المؤنثة وتمنع إنتاج حبـــوب اللقاح في الشماريخ الذكرية .

أشار النوصيري وآخرون عام (١٩٨٦) إلى أن اهم أمراض النخيـــل التـــى أظهرتها دراسة لحصر أمراض وآفات النخيل في ليبيا هي مرض عفـــن النـــورات Inflorescence rot الذي وجد في المنطقة الساحلية ــ بالإضافة إلى مناطق الحفرة وسبها بالجنوب وقد تم عزل الفطريات *Diplodia* . *Thielaviopsis paradoxa* *Fusarium spp.* . *Maugeniella scaerrae* . *phoenicum* مـــن العينـــات المصابة . وبالنسبة للمنطقة الساحلية ، يعتبر مرض التفحم الناتج عـن *Graphiola phoenicis* من أكثر الأمراض الفطرية شيوعا .

كما أظهرت الدراسة وجود مرض تعفن القلب Heart rot ومرض اللفحـــة الســـوداء Black scorch خصوصـــا فـــي المنطقـــة الشـــمالية وقـــد تـــم عـــزل *Thielaviopsis paradoxa* في كلتا الحالتين ، وقد شوهدت أيضا حالات كثيرة من أعراض التبقع واللفحات على السعف والعراجين والكرب ، وتـــم عـــزل فطريـــات *D . phoenicum* , *Alternaria spp* , *Stemphylium spp* من العينـــات المفحوصة .

المكافحة :

١. جمع الطلع المصاب وإزالة أغلفة الطلع الجافة .

٢. عدم تلقيح الطلع بواسطة الطلع المصاب من أشجار ذكور مصابة .

٣. قطع وجمع العناقيد الزهرية المصابة مع حواملها ، وكذلك السعف القديم مع إزالة قواعده وحرقه .

٤. معاملة النخيل المصاب بمحلول بوردو أو التراي ميلتوكس فورت ٣-٥ في الألف أو البافستين ٢ في الألف أو الكوبرافيت ٤ في الألف وتحتاج النخلة إلى ٧-١٠ لتر من محلول المبيد مع مراعاة إضافة مادة ناشرة لاصقة مثل السيتوات بإضافتها إلى المحلول المحضر من المبيد بمعدل ٥٠ سم ٣ / شجرة . يتم الرش ثلاث مرات الأولى في نوفمبر وديسمبر والثانية في مارس حسب حالة الإصابة .

١٠. عفن الثمار : Date Fruit Rot

يوجد في جميع أماكن زراعة النخيل في العالم . تعتبر أعفان التمور من أكثر المشاكل المرضية التى تؤثر عليها الظروف الجوية خاصة الرطوبة العالية والأمطار وقد تصل الخسارة التى تسببها إلى أكثر من ٢٥% من المحصول كما تصل النسبة إلى أكثر من ذلك في بعض الأصناف مثل دجلة نور في الجزائر .

المسبب المرضي مجموعة من الفطريات بعضها قادر على إحداث الإصابة في الثمار السليمة ، والبعض الأخر يحدث الإصابة من خلال جروح موجودة على الثمار . من أهم الفطريات المسببة للمرض هي التى تتبع أجناس *Alternaria – Aspergillus – Aureobasidium – Botryodiplodia - Cladosporium – Penicillium - Fusarium - - Nigrospora - Rhizopus*

قام العروسي وآخرون عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية بدراسة عفن ثمار البلح في المنطقة الشرقية حيث تم جمع عينات ثمار البلح مصابة بالعفن من أغاريضها على النخيل ، كما جمعت ثمار متساقطة وأفرع ثمرية وكئوس زهرية بقيت على الأفرع بعد تساقط الثمار وعليها آثار مرضية وأوراق نخيل مجاورة لأغاريض مصابة وعليها نموات فطرية ، وذلك من مزارع مختلفة في القطيف والاحساء . أمكن عزل فطريات مختلفة من تلك الأجزاء النباتية تتبع أجناس الترناريا واسبرجلس واوروبازيديم ، وبوتر يوديبلوديا ، وكلاودسبوريوم ، وفيوزاريوم ، ونجروسبورا ، وبنيسليوم . لقد اثبت اختبارات العدوى بالمعمل إمكانية الفطريات السابقة في إحداث العدوى في الثمار المجروحة ويمكن لبعضها إحداثها في

الثمار السليمة ، إلا أن درجة الإصابة تختلف وفقا للفطر المستخدم وموضع الجرح . كانت العدوى بكل من بوتريوديبلوديا واوروبازيديوم أقوى عندما كانت العدوى خلال جرح في الجهة القاعدية من الثمرة بينما أحدث كل من الفطرين الترناريا وكلاودوسبوريوم اصابات أشد في الجروح القمية .

أعراض المرض :

تتعرض التمور للإصابة بالعفن في المناطق الرطبة ، وذلك في مرحلة الرطب وتبدأ الإصابة من الطرف القمعي للثمرة في صورة بقع لونها أسمر ثم تنتشر الإصابة بعد ذلك في الثمرة كلها . يمكن أن تحدث الإصابة في المخزن نتيجة لزيادة الرطوبة وقلة التهوية ويظهر العفن في شكل ظهور أنسجة مسلوقة مائية المظهر يتبعها النمو الميسلومي الأبيض الذي يتحول للون الأسود أو الرمادي تبعا للفطر المسبب .

المكافحة :

١. النظافة البستانية والتهوية الجيدة وخفض مستوى الرطوبة في البستان عن طريق الاعتدال في الري وتحسين الصرف .

٢. التهوية الجيدة للعذوق عن طريق خف الشماريخ الوسيطة .

٣. مكافحة الأعشاب .

٤. التخزين في مخازن جيدة التهوية نظيفة تحت درجات حرارة منخفضة .

٥. تعفير العذوق ببعض المبيدات الفطرية مثل الفربام.

١١. مرض بلعات النخيل : Belaat

المرض موجود في الجزائر والمغرب وهو قليل الاهمية ويتسبب عن الفطر *Phytophthora sp* وذلك بحدوث تعفن قلب مائي قد يتسبب في موت البرعم الطرفي وقواعد الأوراق المحيطة به والتي يتغير لونها إلى اللون الأبيض وقد يتوقف أو يستمر انتشار المرض حسب الظروف الجوية . عادة لاتصاب الفسائل الصغيرة بهذا المرض .

١٢. عفن الجذور الامفالي في النخيل :

مرض قليل الأهمية ويتسبب عن الفطر المعروف باسم أمفاليا *Omphalia sp* وهو يصيب الجذور في التربة وينتشر في موريتانيا .

١٣. مرض الأصفرار المميت :

يصيب أساسا محصول نخيل جوز الهند (النارجيل) ويتسبب عن الميكوبلازما ويؤدي إلى اصفرار الأوراق والقمة النامية وموت النخلة ــ ويشاهد في بعض مناطق انتاج النارجيل ومن الممكن أن يصيب النخيل وبعض أنواع نخيل الزينة . سجل لأول مرة على نخيل جوز الهند في جزر كايمان وانتشر في منطقة الكاريبي (جاميكا ــ توبار ــ جزر الباهاما ــ جمهورية الدومينكان ــ جزر هايتي) ثم انتقل إلى المكسيك وفلوريدا في أمريكا عام ١٩٥٥ ثم بعد ذلك في ولاية تكساس على أشجار جوز الهند وبعد ذلك انتقل إلى أشجار نخيل التمر . أصبح هذا المرض قريبا من مناطق زراعة النخيل في شمال أفريقيا والشرق الأوسط مما يتطلب الحذر من دخول أية نباتات مصابة وتشديد اجراءات وصرامة الحجر الزراعي .

١٤- الأنف الأسود والأنف الأبيض في ثمار البلح :

تساعد الرطوبة المرتفعة وهبوب الرياح المحملة بالأتربة والأمطار على زيادة الإصابة في ثمار البلح قبل الجني في بعض البلدان حيث تحدث تشققات في الطرف العلوي للثمرة تعرف بالأنف الأسود أو في قاعدة الثمرة تعرف بالأنف الأبيض يسهل بعدها الإصابة بالفطريات .

١٥. انحناء الرأس : Bending Head

غير معروف مسببه ــ سجل المرض لأول مرة في موريتانيا عام ١٩٤٩ ثم سجل بعد ذلك في الجزائر وتونس ومصر ويوجد في السعودية ــ أعراضه تلون السعف الموجود في قمة النخلة باللون الأبيض ثم ينحني السعف وسرعان ما يموت ويسقط ويؤدي ذلك إلى إنحناء النخلة وقد تكسر .

قام خليل وآخرون عام (١٩٨٦) في ليبيا بدراسة مرض تدهور أشجار النخيل ولاحظوا في مناطق ودن ، تاجوراء ، عرادة ، العجيلات ، مصراته وزاتين وجود عدد كبير من أشجار النخيل الميت أو التى في طريقها إلى الموت والتى لم يتبقي منها سوى الجذوع العارية . يبدو أن تطور المرض يبدأ بإصفرار الأوراق المحيطة بالبرعم الطرفي للنخلة وجفاف الأوراق القديمة . بمرور الوقت (بضعة شهور) تجف الأوراق المصفرة وتسقط قمم الأشجار المصابة تاركة جذوعا عارية . لم يعرف سبب مرض تدهور أشجار النخيل في ليبيا ، غير أنه من المحتمل أن يكون غياب العمليات الزراعية المناسبة والإهمال في أشجار النخيل وكبر عمر العديد منها

من العوامل المساعدة على تدهور أشجار النخيل ، وهذا بالطبع لايستبعد احتمال وجود عامل مرضي يلعب دورة في هذه الحالة .

المكافحة :

١. حرق الأجزاء المريضة .

٢. النظافة البستانية والعناية بعمليات الخدمة .

١٦. مرض التدهور السريع (الرايزوزس) :

من الأمراض القاتلة لنخيل التمر ومازال المسبب المرضي غير المعروف حتى الأن وهو يسبب خسائر كبيرة في بعض المزارع وقد سجل لأول مرة عام ١٩٢١ بولاية كاليفورنيا الأمريكية . يصاحب بداية الإصابة حدوث تساقط فجائي للثمار الخضراء وهي في طور البسر (آخر الربيع ــ أوائل الصيف) وإذا تأخرت الإصابة عن ذلك الوقت تتساقط الثمار وتجف وتتكرمش على العذوق . كذلك يظهر الخوص على السعف الخارجي القديم للنخلة ملونا بلون بني ضارب للحمره وتتقدم الإصابة من قاعدة السعف إلى قمتها مسببا الموت السريع ثم موت السعف الحديث في اتجاه قمة النخلة .

لوحظ موت الفسائل الموجودة مع امهاتها المصابة مما يحد من انتشار المرض . يصيب المرض الأشجار المؤنثة والمذكرة ولم تسجل أي إختلافات في درجة إصابة الأصناف المختلفة . لاتوجد توصية بمكافحة المرض بسبب عدم تحديد المسبب ومن ثم وجب التركيز على إزالة وحرق الأشجار المصابة وتعقيم التربة وتطبيق اجراءات الحجر الزراعي على المستوى الأقليمي والدولي .

دراسة حالة عن :

" حصر الآفات المرضية والحشرية لنخيل التمر بواحة سيوه ودور الاعداء الحيوية في خفض تعدادها " من مشروع بحثي ممول من المجالس الأقليمية للبحوث والارشاد للباحث الرئيسي . *أ . د . ابراهيم عبد السلام السمرة .*

تناول الباحث أهم الأسباب لانتشار الأمراض على نخيل البلح بواحة سيوه وهي :

١. عدم قيام المزارعين بقطع الأوراق القاعدية القديمة المحملة بالأمراض .

٢. ترك الثمار المتساقطة حتى السنة التالية .

٣. تزاحم نسبة كبيرة من الثمار على السباطة مع عدم التهوية .

٤. تحميل عدد كبير من النباتات أسفل النخيل مما يجعلها عوائل ثانوية لفطريات عدة أهمها أمراض التبقعات وأعفان الجذور .

٥. زيادة كبيرة في مياه الري بدون تقنين .

٦. ارتفاع مستوى الماء الأرضي في معظم المناطق .

٧. عدم اتباع برامج رش وقائي وعلاجي للأمراض والحشرات .

٨. ارتفاع نسبة الإصابة بدودة البلح الكبرى والصغرى .

٩. زيادة نسبة الحشائش والنباتات الغريبة .

١٠. عدم إجراء تعقيم للأدوات المستخدمة في نقل الفسائل .

١١. عدم تطهير الفسائل بعد نقلها من الأمهات .

١٢. زيادة نسبة المياه الراكده تحت الأشجار .

١٣. عدم اتباع الأصول المعترف بها في المناشر الخاصة بتجفيف البلح وأهمها : عدم وجود حواجز حول المناشر – عدم وجود ممرات لمرور العمال – عدم غسيل البلح قبل نشره – عدم وجود مصدات للرياح والأتربة .

ثم أشار إلى أهم التوصيات للحد من انتشار أمراض النخيل والتمور بواحة سيوه :

١. الاهتمام بتصميم المناشر ومراعاة وجود : ممرات للعمال – وجود أسيجة حول المنشر لمنع التراب والرياح – رش أرض المنشر بالماء .

٢. اجراء الفرز والتدريج وفرد حصائر على أرضية المنشر .

٣. تبخير البلح قبل اجراء عملية التعبئة .

٤. تطوير عمليات التعبئة والتداول .

٥. الاهتمام بتصنيع البلح داخل الواحة .

٦. الاهتمام بزراعة الأنسجة للمحافظة على الأنواع النادرة وللحد من انتشار الأمراض الهامة .

٧. أهمية إنشاء المشاتل وتطوير وتحسين الأصناف لتوفير مصدر مأمون للفسائل للزراعة في المناطق الزراعية الجديدة بالواحة .

٨. إنشاء مركز لتنمية الأعداء الحيوية لنشر المكافحة البيولوجية بالواحة للحد من استخدام الكيميائيات .

٩. إنشاء مراكز لاستخدام الميكنة الزراعية التى تناسب خدمة النخيل بالواحة .

١٠. الاهتمام بصناعة الدبس من تمور الدرجة الثانية حتى يهتم المزارعين بجمعها أول بأول وعدم تركها تحت الأشجار .

١١. تطهير أدوات نقل الفسائل مثل البلطة وخلافه .

١٢. غمر الفسائل في محلول مطهر بعد النقل وقبل الزراعة .

١٣. إزالة العراجين التالفة والأوراق القديمة المصابة .

١٤. التقنين في مياه الري والتى تستخدم بإسراف شديد بالواحة .

١٥. إزالة السعف والجريد الأصفر الباهت والليف القديم .

١٦. إجراء عملية التقويس إذا لزم الأمر .

١٧. المكافحة المتكاملة للأمراض والحشرات .

١٨. جمع الثمار المتساقطة تحت الأشجار والفسائل .

١٩. العزيق والتخلص من الحشائش .

٢٠. تنظيم عملية تحميل النباتات تحت الأشجار للتقليل من العوائل الثانوية .

٢١. الاهتمام بمكافحة دودة البلح الكبرى التى تؤدي إلى كسر السباطة وانتشار أعفان القلب .

٢٢. الاهتمام بمكافحة دودة البلح الصغرى (الحميره) التى تحدث ثقوب بالثمار وتزيد من انتشار أمراض الأعفان .

٢٣. الاهتمام بجورة نقل الفسائل الجديدة وتهويتها جيدا في الشمس قبل الزراعة .

٢٤. التعفير بالمبيدات الفطرية والحشرية ضروري خاصة في مرحلة الخلال khalal stage .

دراسة حالة عن :

" وبائية نخيل البلح وسبل مكافحتها بالدقهلية ودمياط " مشروع بحثي ممول من المجالس الأقليمية للبحوث والارشاد - *الباحث الرئيسي د . عادل الصادق لاشين* .

تم حصر أمراض نخيل البلح في محافظتي الدقهلية ودمياط . وكان أهم هذه الأمراض انتشاراً هو مرض التفحم الكاذب وأعفان الثمار ثم اللفحة السوداء وعفن قواعد الأوراق وتبقع الأوراق وعفن النورات وعفن الجذور ثم مرض سقوط القمة على التوالي . تفاوتت نسبة وشدة الإصابة في مراكز محافظة الدقهلية ، كانت أكثر الأماكن انتشارا للإصابة مركز بلقاس ، وكذلك مركز فارسكور بالنسبة لمحافظة دمياط ، وكانت أعلى الأصناف إصابة الصنف زغلول يليه الصنف حياني ثم الصنف بنت عيشة . تم عزل العديد من الفطريات الممرضة وكانت كالأتي : أنواع من جنس الفيوزاريوم ، والبثيم والكوتميم والنجروسبورا والفومبسس والأموفوليا والريز وكتونيا سولاني والدبلوديا فينسيم وكرتوسبتس برادكسا وكلادوسبوريم والبترودبلوديا سبروما والترناريا والماكر وفومنا فاسولاي . ذلك من أصناف النخيل المختلفة ومن مواقع مختلفة من محافظتي الدقهلية ودمياط .

اختبرت القدرة المرضية لهذه الفطريات وكانت كالأتي : جميع أنواع الفيوزاريوم لها القدرة على إصابة الأصناف المختلفة بدرجات متفاوتة وكذلك أجناس الفومبسيس والبيثيم والامفوليا وفطري الماكر وفومنا فاسولاي والريزكتونيا سولاني . كذلك كانت للأجناس التالية النجر وسبورا والبينسليوم والالترناريا والاسبرجلس نيجر ولاسبرجلس نيديولانس ، هذا بالإضافة إلى فطر السيلوفيسيس براذوكسا قدرة على إصابة جميع ثمار الأصناف المختبرة . وكانت ثمار الصنف زغلول أكثر إصابة من ثمار الصنف حياني وبنت عيشة . للفطريات التالية القدرة على إحداث تبقعات وإصابة الأوراق وهي سيلافوبسيس برادوكسا وبترودوبلوديا سبيروما ودوبلوديا فونسيوم وكراتوسبيتس بارادوكسا والالترنريا الترناتا وميلانوسبورا زميا وكلادوسبوريوم هرباريم بدرجات متفاوتة بين الأصناف المختلفة .

تم إجراء عزل للبكتريا والفطريات والاكتينومايستيات في منطقتي الريزوسفير والفلوسفير للأصناف المذكورة سابقا في أماكن مختلفة من المحافظتين ، وكان تكرار البكتريا العصوية الكروية السالبة والموجبة لجرام أكثر من الأخرى .

كما كان تكرار الفطريات الممرضة مرتفع جدا عن بقية الفطريات المعزولة . بالنسبة للأكتينوميسيتات لم يعزل منها خلاف جنس الاستربتوميسيس .

توصيات الدراسة :

١. الاهتمام بمكافحة مرض التفحم الكاذب على النخيل حيث انه يصيب النخيل أقل من عمر عشر سنوات وينتشر بصورة وبائية في محافظتي الدقهلية ودمياط خاصة الصنف زغلول وحياني ، وينتشر بصورة كبيرة في منطقة بلقاس وفارسكور ودمياط .

٢. الاهتمام بمكافحة مرض اللفحة السوداء المتسبب عن *Thielaviopsis paradoxa* حيث ينتشر في منطقة بلقاس والسنبلاوين على صنفي زغلول وحيائي وبنت عيشة .

٣. ينتشر مرض سقوط القمة بين النخيل المعمر ويبدو قليل الأهمية بالنسبة للنخيل متوسط العمر والصغير .

٤. انتشار مرض عفن قواعد الأوراق المتسبب عن فطر *Betrodiplodia theobromae* خاصة على الصنف زغلول .

٥. الاهتمام بوسائل تصنيع وحفظ ثمار البلح بوسائل الحفظ المختلفة لتعرضها لمهاجمة العديد من الفطريات خاصة الفطريات المنتجة للسموم الفطرية مثل جنس الاسبرجلس والبنسليم .

٦. انتشار مرض عفن النورات واهتراء النورات مما يؤدي إلى قلة المحصول المنتج من الثمار خاصة في الصنف زغلول وحياني .

٧. انتشار مرض أعفان الجذور في النخيل المهمل وعند تحميل محاصيل مختلفة مع النخيل وفي الأراضي الطينية الغدقة عن الأراضي الرملية .

٨. ينتشر مرض تبقع الأوراق في مركزي بلقاس ودمياط بنسب بسيطة ويقل في باقي مراكز المحافظتين .

٩. الاهتمام بالعمليات الزراعية والبستانية لنخيل البلح ومكافحة أمراضه النباتية من خلال الاهتمام بالتقليم والتسميد والري والحرث وحرق الأجزاء المقلمة والتي لا تدخل في عمليات التصنيع .

١٠. مكافحة الآفات الحشرية مثل ساق النخيل وحفار ساق السنط وسوسة النخيل وغيرها من الحشرات التي تعطي طريق لإحداث الإصابة بالمسببات المرضية .

١١. عمل ندوات إرشادية لارشاد المهندسين الزراعيين بالمراكز المختلفة وعمل دورات تدريبية لهم لانشاء كادر من أخصائي نخيل البلح على مستوى المحافظات وعلى مستوى المراكز ومرشد زراعي في مناطق زراعة نخيل البلح .

١٢. اقتلاع وإزالة النخيل المهمل (البذرة) مجهول الصنف الذي ينمو بغير رعاية في أي منطقة بالصدفة ويكون مصدر للاصابة وانتقال العدوى .

١٣. الاهتمام بعمليات المكافحة البيولوجية باستخدام البكتريا والفطريات والاكتينوميسيتات التي تم عزلها فعلا في منطقتي الريزوسفير والفلوسفير لنخيل البلح وجاري اختبار قدرة هذه الكائنات على مقاومة المسببات المرضية في المعمل تمهيدا لاجراء تجارب عليها في الصوبة والحقل .

١٤. استخدام جميع الوسائل المتاحة من عمليات زراعية مختلفة وعمليات بستانية ومكافحة حيوية والتي من شأنها تقليل استخدام المبيدات لحماية صحة الإنسان والحيوان والحياة البرية .

الباب الثالث

المكافحة الكيميائية والحيوية لآفات النخيل والتمور

الفصل الأول : مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة .

الفصل الثاني : تدخين التمور .

الفصل الثالث : المكافحة الحيوية لآفات النخيل والتمور .

الفصل الرابع : المكافحة الميكروبية لآفات النخيل والتمور .

الفصل الأول
مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة

* مقدمة
* برنامج مكافحة حشرات التمور المخزونة .
* أهم الدراسات عن وسائل مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة .
  - المكافحة بالفورمونات .
  - المكافحة باستخدام الحرارة
  - المكافحة الحيوية .
  - المكافحة باستخدام التعقيم بالاشعاع .
  - المكافحة باستخدام المدخنات .

مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة

مقدمة

ترتبط عملية مكافحة الحشرات التي تصيب التمور بعد جمعها وأثناء تداولها ارتباطا وثيقا بعمليات انتاج التمور نفسها ويصعب الفصل بينها ، فالاعتناء بالتمور ووقايتها من الحشرات المخزنية التي تصيبها وهي لا تزال في البستان وجمعها في الوقت المناسب والحفاظ على نظافتها وسرعة نقلها الى أماكن الاستلام بوسائل نقل نظيفة ، كل ذلك يساعد على تقليل الاصابة بالحشرات مستقبلاً وخصوصاً إذا حفظت في مخازن نظيفة خالية من الحشرات أو بمعنى آخر إذا تم الحصول على تمور نظيفة خالية أو قليلة الاصابة ابتداء من الحقل ومن ثم خزنها في مخازن نظيفة .

لإنتاج تمور نظيفة والحفاظ عليها في المخزن يراعي ما يلي :

١. فحص التمور دوريا قبل جمعها للتعرف على اصابتها وتقدير مستوى الاصابة لاجراء المكافحة في التوقيت المناسب وصولاً الى منتج نظيف .
٢. جمع التمور في موعدها لتقليل تعرضها للاصابة الحشرية قدر الإمكان .
٣. عدم خلط التمور الجديدة مع المتساقطة لتفادي تجديد الاصابة .
٤. الاسراع بنقل التمور من البستان الى أماكن الاستلام .
٥. تنظيف المخازن والمكابس وإحكام غلق نوافذ المخزن وتطهيره باستخدام أحد المبيدات الآمنة على الإنسان .
٦. استخدام الحرارة والاشعاع في القضاء على الحشرات في المخزن .
٧. استخدام وسائل المكافحة الحيوية سواء مسببات الأمراض أو الطفيليات والمفترسات .
٨. المكافحة باستخدام الفورمونات .
٩. استخدام المدخنات في البستان أو المخزن .

برنامج مكافحة حشرات التمور المخزونة

لخفض الاصابة الحشرية في التمور في المخزن يجب ملاحظة الخطوات التالية:

١. فحص التمور وهي على النخلة وبفترة كافية قبل جنيها بصورة دورية للتعرف على إصابتها بآفات التمور الحشرية ولتقدير كثافتها العددية لإجراء مكافحتها في الوقت المناسب كتغطية العذوق أو رشها بالمبيدات الكيميائية المناسبة قبل نقلها إلى المخازن والمكابس بفترة كافية .

٢. اجراء عملية جني التمور في موعدها المحدد للتقليل من فترة تعرضها للإصابة بالحشرات .

٣. عدم خلط التمور الجديدة مع التمور المتساقطة لأن الثمار المتساقطة تصاب عادة بالحشرات وأن التخلص منها قد يساعد على تقليل الإصابة .

٤. الاسراع بنقل التمور من البستان الى أماكن الاستلام ، وإذا اقتضى الأمر بقائها في البستان لمدة معينة ويفضل تغطيتها بقطعة من القماش ثم معاملتها بمبيد كيميائي موصى به مثل الملاثيون وإن تطلب الأمر تبخر في الحقل تحت الأغطية الخاصة بذلك .

٥. نقل التمور بواسطة وسائل نقل نظيفة .

٦. تنظيف المخازن والمكابس من بقايا التمور من المواسم السابقة وإصلاح النوافذ والشبابيك والأبواب بحيث لا يمكن للحشرات الدخول منها وترش المخازن والمكابس بمبيد الملاثيون ٥٧% بنسبة ٢ ـ ٤ سم لكل متر مربع وجدرانها وسقوفها بفترة كافية قبل استلام محصول الموسم الجديد أو يحرق الكبريت الزهر بمعدل ٣٠ جرام لكل ١ متر مكعب فراغ في المخازن قبل التخزين .

٧. تنظيم الصناديق المعبأة بالتمور أو الأكياس على هيئة صفوف داخل المخزن مع ترك مجال للمرور ما بين هذه الصفوف لسهولة فحص التمور ما بين فترة وأخرى وإجراء المكافحة إذا تطلب الأمر . أما إذا خزنت التمور على هيئة أكوام بدون عبوات فيلاحظ أيضاً أن تكون هذه الأكوام بصورة تمكن القائمين على أمر هذه المخازن من المرور داخل المخزن بكل سهولة لفحصها والوقوف على حالتها ولتسهيل عملية المكافحة في الموعد المناسب .

٨. التأكيد على عملية الفحص الدوري للتمور لإمكانية إجراء ما يلزم لمكافحتها في الموعد المناسب .

٩. تبخير التمور قبل وبعد الكبس باستعمال مادة بروميد الميثيل بنسبة ١,٥ رطل / ١٠٠٠ قدم تحت الضغط الجوي الاعتيادي لمدة ٢٤ ساعة أو بنسبة ٥٠٠ سم لمدة ثلاث ساعات أو ٧٥٠ سم لمدة ساعتين أو ١٠٠٠ سم لمدة ساعة واحدة لكل

١٠٠٠ قدم من حجم الغرفة تحت التفريغ الهوائي . وعموما فإن استعمال بروميد الميثيل بنسبة ١ كجم / ٦٢,٣م من حجم المخزن لمدة ٤ ساعات تحت درجة حرارة من ١٦ ـ ٣٢ درجة مئوية كافية لقتل كافة الحشرات .

١٠. تبخير التمور باستعمال فوسفيد الأيدروجين (الفوستوكسين) لمدة ٣ أيام بمعدل ١,٥ قرص لكل ٢٠م٣ وتوجد المادة على صورة فوسفيد الألومنيوم ويلزم توفر الرطوبة حتى ينطلق الغاز .

١١. جرت محاولات لاستعمال طرق أخرى لمكافحة حشرات التمور المخزونة مثل استخدام درجات الحرارة العالية ، فقد وجد أن استعمال درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية لمدة ٤ ساعات كافية لقتل ١٠٠% من حشرات التمور في المخزن ، وأن استعمال درجات الحرارة العالية من ٦٠ ـ ٧٠ درجة مئوية لمدة ٠,٥ ـ ٤ ساعات يقتل من ٣٦ ـ ١٠٠% من يرقات عثة التين و١٥ ـ ١٠٠% و٢٠ ـ ١٠٠% من يرقات وكاملات الخنفساء ذات الصدر المنشاري ، وأن استعمال درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية قد قتلت ١٠٠% من البيض ويرقات العمر الأول ويرقات العمر الرابع والعذارى والحشرات الكاملة لعثة التين في فترات ٢٠ و١٠ و٣٥ و٣٠ و٢٠ دقيقة على التوالي ، كما يستعمل التفريغ الهوائي أحيانا كعامل مساعد في زيادة سرعة تخلل الغازات المستعملة .

أهم الدراسات عن وسائل مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة

المكافحة بالفورمونات

قام Ahmead و Ali عام (١٩٩١) بدراسة نشاط الطيران الموسمي لحشرات :

Ephestia Cautella

E. Kuehniella

E. Elutella

E. Calidella

E. Figulilella

Plodia Interpunctella

في صومعتين لتخزين التمور بالعراق وقد أتضح أن جميع أنواع Ephestia توجد متزامنة معا كما يتباين تعداد الحشرات الكاملة للأنواع المختلفة تبعا لذلك وفي

جميع فترات التخزين فإن جميع الأنواع التي تم دراستها تكون تقريبا نشطة في أكتوبر في الوقت الذي يتم فيه إحضار التمور إلى المخازن لتخزينه وعموما تنخفض درجة النشاط في أواخر نوفمبر حتى تنعدم في الفترة من ديسمبر – مارس . ويزداد النشاط مرة ثانية في بداية ابريل ويصل الى قمته في منتصف ابريل حتى منتصف مايو ويستمر حتى سبتمبر . تعذر في فصل الشتاء اصطياد أي أنواع من الحشرات نتيجة للحرارة المنخفضة غير المناسبة للطيران أو نتيجة دخول اليرقات في دور السكون وقد تساعد النتائج المتحصل عليها في دراسات الرصد باستخدام الفورمونات في تحديد التوقيت المناسب للمعاملة بالمبيدات الحشرية في المخازن .

قام Bartelt وآخرون عام (١٩٩٣) بدراسة فورمون التجمع لحشرة خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus mutilatus* (Coleoptera : Nitidulidae) في المعمل وفي أحد مزارع الموالح بولاية كاليفورنيا خلال الفترة من ١٩٩٠ – ١٩٩١ وتفرز الذكور فورمون التجمع الذي يجذب كلا الجنسين ويشمل هذا الفورمون مركبين من المركبات الهيدروكربونية هما :

1- (3E, 5E, 7E)-5-ethyl-7methyl-3,5,7-undectriene

2- (3E, 5E, 7E)-6-ethyl-4-methyl-3,5,7-decatriene

وتنبعث هذه المركبات بنسبة ١٠ : ١ كالوري أي ٥ نانوجرام / لكل ذكر متغذي يوميا . وجميع الجرعات المختبرة من هذه المركبات الهيدروكربونية في حدود ٠,٠٣ – ٣ نانوجرام كانت أكثر جاذبية عن المقارنة وذلك في اختبارات أنفاق الريح Wind tunnel tests ولكن ليس هناك دلالة أو علاقة تنشيطية بين المركبين هناك تنشيط ملحوظ بين الفورمون ونوع الغذاء في صورة زيادة مستوى الجذب تحت الظروف الحقلية وقد وجد أن المصائد المزودة بمخلوط من (7-ndecatriene , 3.5– methyl -7- ethyl -5– (3E,5E) مع مادة متخمرة من القمح تجذب حوالي ٢٢ مرة أكثر من استخدام المواد المتخمرة وحدها وأكثر ٢٩٥ مرة من استخدام المركبات الهيدروكربونية وحدها . وجد أن المواد المتطايرة التي تم جمعها من الذكور تحتوي على ٣ مركبات أوكسيجينية تغيب في الإناث . أحد هذه المركبات عبارة عن مركب Tetradecanal (كالوري ٥ نانوجرام / ذكر / يوميا) ولم يحدد بعد تركيب المركبين الآخرين (٠,٨ – ١,١ نانوجرام / ذكر / يوميا) .

قام Cosse وآخرون عام (١٩٩٤) بتعريف مركبات متطايرة منبعثة من فطر يصيب التمور وذلك باستخدام مسجل electroantennographic Gc- recordings وهذه المركبات هي

(Ethylhexanoate - Ethanol – Acetaldehyde 2-Phenylethanol) .

أظهرت نتائج التقييم الحيوي باستخدام نفق الريح أن مركب Ethylhexanoate قادر على تنبيه الطيران والاستقرار على مصدر به إناث ملقحة لحشرة *Ectomyelois ceratoniae* وأن إضافة كل من الايثانول والاسيتالدهيد الى مركب الايثيل هكسانوات يؤدي الى زيادة الجذب لمستوى يقارب مثيله الموجود في التمور – ولم تظهر أي تأثيرات عند إضافة مركب 2-Phenyl ethanol عند التركيز المختبر . توضح النتائج المتحصل عليها أن مركب Ethyl hexanoate هو منبه شمي سائد ويجذب الإناث الملقحة لحشرة *E. ceratoniae* ويمثل مركب جديد كجاذب لحشرات حرشفية الأجنحة .

قام Bartelt وآخرون عام (١٩٩٤) بدراسة تأثير جرعة الفورمون وارتفاع المصيدة على فعالية فورمون التجمع لحشرات خنفساء الثمار الجافة وهي : *Carpophilus mutilatus* , *C. hemipterus* تحت ظروف الحقل على صنف نخيل (دجلة نور) في جنوب كاليفورنيا . وقد أشار الى أن فورمون حشرة *C. mutilatus* هو عبارة عن مخلوط من :

(3E, 5E, 7E)- 5-ethyl-7-methyl-3,5,7-undecatriene

(3E, 5E, 7E)-6-ethyl-7-methyl-3,5,7-decatriene.

وذلك بنسبة ١٠٠ : ٦ ، ١٠٠ : ٧ عامي ١٩٩١ ، ١٩٩٢ على الترتيب وبالنسبة لحشرة *C.hemipterus* فكان المخلوط بنسبة ١٠٠ : ١١ ، ٧ : ٣ ، ١٠٠ : ٣١ ، ١١ : ٨ عامي ١٩٩١ ، ١٩٩٢ على الترتيب وكانت مكونات المخلوط هي:

(2E, 4E, 6E, 8E)-3,5,7-trimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene.

(2E, 4E, 6E, 8E)-3,5,7-trimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene.

(2E, 4E, 6E, 8E)-7-ethyl-3,5-dimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene.

(2E, 4E, 6E, 8E)-7-ethyl-3,5-dimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene

تعتبر حشرة *Carpophilus mutilatus* من أكثر أنواع خنافس الثمار الجافة إنتشاراً . وقد تم اصطياد أكثر من ١١٤٠٠٠ حشرة في مدة ٣ أيام . بالنسبة لهذه الحشرة فقد وجد أن جرعات الفورمون ٥٠ ــ ١٥٠٠٠ lg تعتبر أكثر جاذبية عن المقارنة . ويزداد تعداد الحشرات المصادة بزيادة جرعة الفورمون وكانت كفاءة المصيدة اعلى ما يمكن عند وضعها على ارتفاع ٣ متر مقارنة بمثيلتها على ارتفاع ٠,٣ متر . من الجدير بالذكر أن خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpohilus hemipterus* انجذبت الى الفورمون مع جميع الجرعات التي تراوحت بين ١٥ ــ ١٥٠٠٠ lg . بالإضافة الى ذلك فإن أنواع *Urophoirus humeralis* , *C.mutilatus* , *C.obsoletus* تتجذب الى فورمون *C.hemipterus* وعموما فإن الأنواع الأربعة تتجذب بدرجة عالية مع الجرعات الكبيرة من الفورمون . بالنسبة لفورمون خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *C.hemipterus* (تركيز ٥٠٠lg) عند ارتفاعات بين ٠,٣ ــ ٣ متر فإن معدل اصطياد , *C. mutilatus* , *C. obsoletus* *C. hemipterus* يزداد بازدياد ارتفاع المصيدة ولكن بالنسبة لحشرة *U.humeralis* فإن أعدادها تزداد كلما قربت المصيدة من الأرض .

قام Bartelt وآخرون عام (١٩٩٥) بعمل مخاليط من فورمونات التجمع لثلاثة أنواع من خنافس الثمار لجافة nitidulid species وهي :

Carpophilus hemipterus, Carpophilus mutilatus, Carpophilus freemani

وتم تقييمها كطعوم في مصائد بحدائق النخيل في جنوب كاليفورنيا . تم عمل مخلوط من ثلاثة فورمونات ومخلوط آخر من فورمونين وقورنت هذه المخاليط بالفورمون منفرداً وأضيف خبز القمح المتخمر مع كل المعاملات الفورمونية كمنشط. لوحظ أن كل نوع إنجذب بشدة للفورمون الخاص به وكان ارتباط تخصص النوع بالفورمون الخاص به عالي جداً . عموماً فإن استجابات الفورمونات لأنواعها عالي جداً . يمكن القول أن الاستجابات للفورمونات داخل الأنواع لا تثبط بوجود الفورمونات . لكن وجد مع حشرة *C. freemani* أن مخلوط الثلاث فورمونات يكون معنوياً أقل جذباً عن الفورمونات المستخلصة من الأنواع منفردة .

المكافحة باستخدام الحرارة

قام Donahaye وآخرون عام (١٩٩١) بدراسة تأثير الحرارة المنخفضة على معدلات موت نوعين من حشرات خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus* في التمور المخزنة وهما *C.mutilatus* , *Carpophilus hemipterus* تحت ظروف المعمل

وقد أظهرت النتائج أنه عند درجة حرارة صفر ـ ٥,٥ درجة مئوية فإن وقت التعريض اللازم لقتل آفات المنتجات المخزونة يطول وتعتبر العذارى أكثر الأطوار مقاومة ويحتاج الأمر لفترة تعريض حوالي ٩٠ ساعة حتى يمكن الحصول على نسبة موت ٩٩% وعلى درجة حرارة ١٠,٥ درجة مئوية فإن معدلات موت كلا النوعين تكون سريعة وتعتبر العذارى أكثر الأطوار مقاومة حيث يصل الوقت الكافي لقتل ٩٩% من الأفراد حوالي ١٠,٣٥ ساعة ويصل على درجة ١٨,٥ درجة مئوية إلى ٢,٢٥ ساعة .

المكافحة الحيوية

أجريت بعض الدراسات الحقلية في مصر عام (١٩٩١) بغرض دراسة تأثير بعض المبيدات الكيميائية والميكروبية الحشرية وكذا تأثير تغطية العذوق على مستوى الاصابة بحشرة دودة البلح العامري *Cadra sp* بالوادي الجديدكما استخدم المبيد الميكروبي SAN 4151 وهو مستحضر بكتريا الباسيللس *Bacillus thuringiensis* ومبيد الكارباريل (السيفين) ٨٥% مسحوق قابل للبلل ومبيد التتراكلور فينفوس ٥٠% قابل للبلل وبعض طرق المكافحة الطبيعية وقد أظهرت النتائج أن مركبات الجاردونا ، SAN 4151 والسيفين تعمل على خفض تعداد حشرة *Cadra* بمعدلات ٩٧,٣٥ ، ٩٦,٨ ، ٧١,٤٤% على الترتيب كما أن تغطية عذوق التمر بشبك البلاستيك أو تغطيتهم بأوراق الحشائش لا تعطي مستوى كافي من المكافحة .

قام Dhouibi عام (١٩٩٢) بدراسة تأثير الباكتوسبين (بكتريا *Kurstaki Bacillus thuringiensis*) على يرقات *Ectomyelois ceratoniae* في مزارع النخيل بتونس وقد وجد أن المعاملة لم يكن لها تأثير قاتل على اليرقات ولم تحقق نسبة الإبادة على العمر اليرقي الأول أكثر من ١٧,٣% والعمر اليرقي الثاني ٣,٤٤% ولم تكن هناك نسبة إبادة تذكر على يرقات العمر الثالث وذلك بعد ١٥ يوم من المعاملة وكانت نوعية التمور أعلى في المناطق المعاملة ولم تكن لهذه المعاملة أي تأثير على التطفل بحشرة *Phanerotama flavitestacea* .

ذكر دوهابي وجيماز عام (١٩٩٦) أن استخدام المستحضر البكتيري (الباكتوسبين) ومستحضر بكتريا *Bacillus thuringiensis* وطفيل *Habrobracon hebetor* لمكافحة حشرة *Ectomyelois ceratoniae* التي

تصيب التمور في المخازن قد حققت نجاحا كبيرا وخاصة مع استخدام الوسيلتين معا.

أشار خوالديه وآخرون عام (١٩٩٦) بأن حشرة *Ectomyelois ceratoniae* تعتبر من أخطر آفات أشجار نخيل التمور في الواحات التونسية . وتعزي صعوبة مكافحة هذه الحشرة بالمكافحة الكيماوية الي تعدد عوائلها وانتشارها في مناطق جغرافية مختلفة وتبدو المكافحة البيولوجية من أفضل الوسائل للتحكم في تعداد هذه الحشرة . قد تم إطلاق طفيل البراكون *Phanerotoma ocularis* لأول مرة في منطقة توزر Tozeur بجنوب تونس . كانت النتائج المتحصل عليها مشجعة للبحث عن أعداء حيوية أخرى لمكافحة آفات النخيل الحشرية .

المكافحة باستخدام التعقيم بالاشعاع

درس السيد وباعشن عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية امكانية إبادة الحشرات التي تصيب التمور باستخدام أشعة جاما . حيث عرضت التمور السليمة والمصابة ـ صنفي الصفاوي (أهم أصناف المدينة المنورة) والسكرية (أهم أصناف المنطقة الوسطى) ـ بحشرات خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري ودودة البلح الكبرى أو سوسة التمر ودودة البلح الصغرى لجرعات صفر ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٥٠ كيلوراد من أشعة جاما الصادرة من الكوبالت ٦٠ بتركيز ١,٢٥ × ١٠ راد / ساعة ، ثم خزنت الثمار تحت ظروف الغرفة العادية (٢٠ ـ ٣٥ درجة مئوية ، ٨٥ ـ ٩٠% رطوبة نسبية) في أكياس من القماش لمنع إعادة إصابتها بالحشرات . وقد وجد أن الجرعة ٢٥ كيلوراد تمنع كلية تكشف البيض واليرقات والعذارى الى الطور الذي يليه الى جانب انها قاتلة للطور الكامل للحشرة بالثمار . لم تحدث هذه الجرعة أي تغيير معنوي بالقيمة الغذائية للثمار المعاملة بالأشعة مقاسة بالتقدير الكمي والنوعي للكربوهيدرات والبروتين والأحماض الأمينية عقب التعرض للأشعة مباشرة وذلك على فترات ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢ شهرا من تخزين الثمار المعاملة تحت الظروف السابقة ـ وكذلك أيدت الاختبارات الحسية أن جرعات الأشعة حتى ٢٥ كيلوراد لم يكن لها أي تأثير يذكر على المذاق والطعم والرائحة للثمار المعاملة .

قام أحمد (١٩٨٩) في العراق باستخدام وسيلة تعقيم ذكور حشرة *Ephesia calidella* ، واستجابت الذكور المرباه معمليا والتي تم إطلاقها للمصائد التي تحوي إناث غير ملقحة في مزارع النخيل عام ١٩٨٥ حيث انخفض التعداد معنويا عند تشعيع الذكور بجرعة مقدارها ٣٠ كيلوراد وفي عامي ١٩٨٦ ، ١٩٨٧ لم تختلف الاستجابة معنويا حتى مع جرعة ٤٠ كيلوراد ولم يكن هناك فروق معنوية

بين قدرة الإناث المشعة والطبيعية للانجذاب للذكور كما أمكن تخليق فورمون يجذب كل من الذكور والإناث بدرجة متساوية .

أشار الطويل وآخرون عام (١٩٨٩) الى إمكانية إحداث العقم الوراثي لحشرة *Ephestia cautella* ضمن برنامج مكافحة آفات التمور باستخدام الاشعاع وقد أوضحت الدراسات الأولية على ٥ سلالات معملية وجود اختلاف وراثي في الحشرة الكاملة وذلك على هيئة اختلاف تكوين الجناح الأمامي للحشرة الكاملة وعند تعريض الذكور لجرعة من أشعة جاما قدرها ٠,٢ KGY وتزاوج الذكور المعاملة مع إناث طبيعية انخفضت نسبة الفقس بشكل معنوي مقارنة بغير المعامل وقد ظهرت اختلافات بين السلالات الخمسة وأوضحت النتائج أن الجيل الأول لجميع السلالات كان جيلا عقيما عند تزاوج الذكور العقيمة مع الإناث العقيمة . بينما تكون نسبة العقم ٥٠% عند تزاوج الذكور F1 مع الإناث الطبيعية . بينما تنخفض الخصوبة عند تزاوج الإناث F1 مع الذكور الطبيعيةوتتم دورة تكوين الحيوانات المنوية طبيعيا في ذكور F1 والتي تم تشعيع أبائها ويظهر في الحيوانات المنوية الأولية تضاعف ونقل كروموسومي .

قام أحمد وآخرون عام (١٩٨٩) بتعريض أكياس البولي إيثيلين المعبأة بالتمور لجرعة إشعاع قدرها ١ كيلوجرام والتخزين لمدة عام على درجات ١٠,٥ ــ ١٥,٥ ــ ٢٠,٥ درجة مئوية إضافة الى درجة حرارة الغرفة . ووجد أن هذه الجرعة وحدها غير فعالة في مكافحة آفات التمور مع العلم بأن التعريض للاشعاع مع درجة الحرارة المنخفضة أعطت حماية كافية لمدة عام . كما أن تخزين التمور في أكياس بولي إيثيلين ملونة يحمي ألوانها كما يحمي حمض الاسكوربيك مقارنة بالأكياس الشفافة خلال التخزين .

أوضح أحمد وآخرون عام (١٩٩٤) بالعراق إمكانية استخدام ذكور غير قابلة للخلط سيتوبلازميا (IM) نوع التزاوج A لوقف تعداد حشرة *Ephestia cautella* (B) حينما تكون نسبة الاطلاق (٨٠ : ١ : ١) (A ذكور : B إناث) على الترتيب وقد نجحت هذه النسبة تماما في حماية التمور المكشوفة ضد الإصابة بالسلالة (B) في المخزن . وقد استمر هذا التأثير حوالي ٢٣٠ يوم وتغطي هذه الفترة معظم فترة التخزين التجاري للتمور . ويعتقد أن الذكور (A) تنافس بشكل منخفض ذكور السلالة الطبيعية (B) .

قام Ignatowicz وآخرون عام (١٩٩٤) في العراق بمعاملة التمور الجافة المعبئة بغاز برومور الميثيل وجرعة من الاشعاع مقدارها ٠,٧١٥ كجراي ، ٠,٤٥٥ كجراي لمدة أكثر من ٧٥ ساعة على درجة حرارة ٤٠,٥ درجة مئوية ثم أرسلت بالطائرة الي وارسو ببولندا لتقييم كفاءة هذه المعاملات . ووجد أن برومور الميثيل كان أكثر كفاءة مقارنة بالتعريض لأشعة جاما إذا لم يؤخذ في الاعتبار أثرها التعقيمي وإذا كانت نسبة الموت هي العامل المحدد أما إذا أخذ في الاعتبار الفعل التعقيمي فإن التعريض لأشعة جاما يكون أكثر كفاءة .

المكافحة باستخدام المدخنات

قام حجازي وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية باجراء تجارب إستخدام المدخنات الفستوكسين (٢,٢ مجم / لتر) ، سيانيد الهيدروجين (٣,١ مجم / لتر) وبروميد الميثيل (١٠,٧ مجم / لتر) على التمور المصابة وتأثير ذلك على الكائنات الحية داخل وخارج التمور مقارنة بتمور غير معاملة . استخدم في هذه التجارب أنواع التمور روثان – سكري – أم كيبار – خضرة – رشوديا وأم خشب ، وفي جميع الأنواع كان عدد الكائنات الحية على السطح الخارجي للتمور أكثر من أعدادها بالداخل . عزلت من التمور فطريات , *Sacharomyces Sp.* *Aspergillus flavus* , *Alternaria Sp.* , *A. niger* , *Penicillium Sp.* , *Rhizopus Sp.* ولقد ظهر انخفاض محسوس للكائنات الحية باستعمال المدخنات على وبداخل التمور ، وكان بروميد الميثيل أكثر المدخنات كفاءة في التأثير على الكائنات الحية المرتبطة بالتمور .

درس عبد المنعم وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية تأثير ثاني أكسيد الكربون على آفات التمور المخزونة لعدة أصناف هي (روثان – سكري – شاجرا – أم كيبار – خضرة – رشوديا – أم خشب) تحت الظروف المعملية وكانت هذه الآفات ثلاث حشرات تابعة لرتبة غمدية الأجنحة هي *O. metcator* , *Oryzaephilus surinamensis* , *Tribolium confusum* وثلاث حشرات تابعة لحرشفية الأجنحة هي : *C. cautella* , , .*Cadra calidella* , *Anagasta sp* وأربعة أنواع من الفطريات هي: *Alternaria flavus* , *Aspergillus niger* , *Saccharomyces sp.* , *Rhizopus sp*. ونوعين غير معروفين من البكتريا (مستعمرات صفراء وقرمزية) وقد وجد أن تعريض التمور في غرف مغلقة مشبعة بغاز ثاني أكسيد الكربون تسببت في قتل جميع الحشرات بعد ٤٨ ساعة ، ووجد أن الجرعة اللازمة من ثاني أكسيد الكربون لقتل ٥٠% من حشرات *T. confusum*

هي ١٤,١٧ ساعة . وقد بلغت النسبة المئوية لسمية ثاني أكسيد الكربون ضد الفطريات على السطح الخارجي للتمور ٥٠,٢ ـ ٩٥,٩ بالداخل ٥٠,٧ ـ ١٠٠% ، بينما بلغت النسبة المئوية لقتل البكتريا على السطح الخارجي ٢٥,١ ـ ٩٣,٧ وبداخل التمور ٩٣,٤ ـ ١٠٠%.

قام عبد المنعم وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية باختبار ثلاثة من المدخنات هي (فستوكسين ، سيانيد الهيدروجين ، بروميد الميثايل) تحت درجة حرارة (٢درجة مئوية) ودرجة حرارة تخزين (-١٥ ، ٥ درجة مئوية) ضد الحشرات التي تصيب سبعة من التمور المخزونة وهي (روثان ـ سكري ـ شحري ـ أم كبار ـ خضرة ـ رشوديا ـ أم خشب) . تم حصر الحشرات التي تصيب التمور المخزونة وتعريفها حيث سجلت ثلاث حشرات تابعة لرتبة حرشفية الأجنحة وأخرى تابعة لغمدية الأجنحة منها : *Tribolium , confusum* , *Oryzaephilus surinamensis* , *cadra cautella* . كان الصنفين خضري ، رشوديا من أكثر الأصناف إصابة بالحشرات بينما كان الصنف أم خشب أقلها إصابة. أدى تدخين جميع أصناف التمور بالثلاث مدخنات المذكورة إلى إبادة الحشرات بنسبة ١٠٠% بعد ٢٤ ساعة وكان الزمن اللازم لقتل ٥٠% من حشرات *T.confusum* هو ٢,٣ ، ٢,٧ ، ٣,٦ ساعة بالمدخنات فوستوكسين ، بروميد الميثيل ، سيانيد الهيدروجين على التوالي وأيضا أدى التسخين الجاف على درجة حرارة ٥٥ مئوية إلى قتل ١٠٠% من حشرات *T.confusum* على التمور صنف أم خشب بعد التعريض للحرارة لمدة ٤٥ دقيقة ، بيما بلغت نسبة القتل للحشرات التي تصيب الصنف سكري وأم كبار الى ٢٨,٩% ، ٢٠,٦% على التوالي إلا إنه بعد تعريض جميع أصناف التموز لدرجة الحرارة المذكورة لمدة ٩٠ دقيقة أدى إلى قتل جميع أنواع الحشرات ، أما عند تخزين التمور على درجات الحرارة المنخفضة (١٥ درجة مئوية) لمدة ٦ ساعات فقد أدى ذلك إلى قتل جميع الحشرات . وعلى درجة حرارة ٥ درجة مئوية ولمدة ٣٠ ساعة أدى إلى قتل ٤٢,٣ ـ ٨٤% .

الفصل الثاني
تدخين التمور

*مقدمة :
* طرق تجهيز وتداول مواد التدخين .
* طرق استعمال مواد التدخين .
* العوامل المحدده لنجاح عملية التدخين .

أهم مواد التدخين :

أولا : مشتقات الميثان .
ثانيا : مشتقات الايثان .
ثالثا : مشتقات البروبان .
رابعا : مواد تدخين متنوعة .

المشاكل التى تواجه القائمين بعملية التدخين .

تأثير مواد التدخين على الحشرات :

* العوامل التى تؤثر على درجة سمية الغاز للحشرات .
* الحساسية النسبيه في حشرات المخازن للمدخنات .
* العوامل الواجب مراعتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين .

تدخين التمور

مقدمه :

يعتبر تدخين التمور من أفضل الطرق العلاجية للقضاء على حشرات التمور المخزونة بجميع أطوارها . ويلزم إجراء عملية التدخين أثناء التخزيـــن أو فـــي البستان . وعموما فإن عملية التدخين لا تمنع إحتمال إصابة التمور في المســتقبل حيث أن أثرها ينتهي بإنتهاء فترة المعاملة وعلى ذلك وحتى نحصل على وقايــة تامة للتمور يلزم تكامل المكافحة العلاجية إلا إذا كان هناك احتياطات كاملة لعــدم وصول أي إصابة حشرية إلى المخزن بعد إتمام عملية التدخين وهـــذا محـــال . تعتبر عملية التدخين من أعقد عمليات المكافحة وأكثرها خطورة وهي تحتاج إلــى دراية وخبرة خاصة . ومن الضروري لأهمية الموضوع أن نتعـــرض لعمليــة التدخين بشكل عام مع التركيز على تدخين التمور .

طرق تجهيز وتداول مواد التدخين :

تختلف طرق التجهيز والتداول حسب الخواص الطبيعية وطريقة استعمال مادة التدخين ويمكن تقسيمها حسب طريقة تداولها إلى :

١. **مواد سائلة :** مثل ثاني كبريتور الكربون ويجري تداوله على حالة سائلة ويتـــم توزيع الغاز عند الاستعمال بالرش .

٢. **مواد غازية :** مثل برومور الميثيل وحامض الايدروسيانيك ويجري توزيع الغـاز عند الاستعمال برفع الضغط عن السائل .

٣. **مواد صلبة :** يجرى تدوالها على صورة مساحيق أو أقراص وذلك في الحـــالات التى يتم فيها تفاعل المادة الصلبة مع الرطوبة الجوية فينفرد الغاز الســـام مثــل حامض الايدروسيانيك (يباع على صورة سيانور الكالسيوم) وغاز الفوسفين (يباع على صورة فوسفيد الالومنيوم) .

٤. **مواد تحضر أثناء عملية التدخين :** مثل غاز حامض الايدروسيانيك الذي يحضر من سيانور الصوديوم مع حامض الكبريتيك والماء بنسبة (١ كجم : ١,٥ لتر : ٣ لتر) .

طرق استعمال مواد التدخين :

أولا : التدخين تحت الضغط الجوي العادي

يتم استعمال الغاز تحت الظروف الآتية :

١. **التدخين في المخازن :** وفيها يتم تدخين التمور في خلايا خاصة محكمة مجهزة ميكانيكيا لهذا الغرض .

٢. **التدخين في الحجر :** وتكون مجهزة بمواصفات خاصة لإحكام القفل (تبني من الطوب وتبطن من الداخل بطبقة من المصيص كما تجهز بمراوح كهربائية لتوزيع الغاز) .

٣. **التدخين في صناديق خشبية :** وهي مصنوعة من الخشب المبطن بالزنك ومعدة بغطاء محكم وتستعمل لتدخين الطرود الصغيرة .

٤. **التدخين تحت المشمعات :** يتم ذلك برص أكوام التمور في رصات ذات حجوم معينة بحيث يمكن تغطيتها بمشمعات غير منفذة للغاز يطلق من تحتها مادة التدخين ــ وبعد انتهاء المدة المقررة للعملية تزال المشمعات للتهوية .

ثانيا : التدخين الفراغي :

تجرى عادة في الحجر الزراعي الجمركي في الحالات التي تتطلب السرعة حيث تتم في اسطوانات حديدية محكمة سميكة الجدار متصلة بمضخة تفريغ . وتمتاز هذه الطريقة بتخفيض الفترة اللازمة للتعريض للغاز (تتراوح بين ١٢ ــ ٢٤ ساعة في حالة التدخين تحت الضغط الجوي العادي بينما تتراوح بين ٢ ــ ٤ ساعات في حالة التدخين الفراغي) ويرجع ذلك الى أن نقص الاكسيجين في الفراغ المعامل يساعد على اسراع عملية تنفس الحشرات وبالتالي سرعة التقاطها للغاز وتسممها به كما ان للضغط المنخفض تأثير ميكانيكي قاتل للحشرة .

العوامل المحددة لنجاح عملية التدخين :

١. **سرعة تبخير مادة التدخين :** يلزم أن تتحول مادة التدخين الى الصورة الغازية بأسرع ما يمكن ويتوقف ذلك على درجة غليان المادة وعليه تتقسم مواد التدخين الى مواد سريعة البخر (ذات درجة غليان منخفضة) مثل غاز بروموور الميثايل ومواد بطيئة البخر (ذات درجة غليان مرتفعة) مثل ثاني كبريتور الكربون ورابع كلوريد الكربون . والحالة الأولى مرغوبة في التدخين الفراغي والحالة الثانية تفضل في تبخير أكوام التمور .

٢. **سرعة الانتشار والتخلل :** تتوقف كفاءة العملية على سرعة انتشار الغاز وتخلله للمواد المعاملة .

أ. الخواص الطبيعية للغاز : مثل :

١. **درجة التطاير :** فالمواد السريعة التطاير (برومور الميثايل) تعتبر سريعة الانتشار بينما المواد بطيئة التطاير (ثاني كبريتور الكربون) تعتبر بطيئة الانتشار.

٢. **الوزن النوعي للغاز (الكثافة) :** سرعة الانتشار تتناسب عكسيا مع الكثافة .

٣. **درجة ذوبان الغاز في السوائل :** يراعى تجنب استعمال الغازات السهلة الذوبان في السوائل التي قد تكون موجودة في المواد المعاملة فذوبان غاز حامض الايدروسيانيك في الماء لا يرجح استعماله في تدخين التمور .

ب. الامتصاص :

وهو عبارة عن كمية الغاز التي يمكن للجسم الصلب أن يأخذها عند تعرضه للغاز . وتحدث عملية الامتصاص ببطء شديد أثناء عملية التدخين وتكون نتيجتها إزالة بعض جزيئات الغاز من فراغ التدخين مما يعوق عملية الانتشار والتخلل للغاز في المواد المعاملة علاوة على إنه يؤدي الى نقص في تركيز الغاز اللازم لقتل الآفة. والامتصاص نوعين :

١- **امتصاص طبيعي أو سطحي Physical adsorption** وهو يزول بزوال المؤثر (حيث يبديء الغاز الممتص في الانتشار من المادة المعاملة بعد انتهاء عملية التدخين وبدء عملية التهوية) ولدرجة الحرارة أهمية كبيرة في سرعة خروج الغاز حيث يمكن الاسراع في التخلص من الغاز الممتص برفع درجة حرارة المواد المعاملة .

٢. **امتصاص كيماوي Chemosorption** ويقصد به الحالة التي يتفاعل فيها الغاز مع مكونات المادة المعاملة مكونا مركب كيماوي . التفاعل هنا غير عكسي أي أن الغاز يفقد نهائيا داخل المادة المعاملة ولا يزول بزوال المؤثر ويتناسب طرديا مع الحرارة ومثال ذلك تفاعل حامض الايدروسيانيك مع المواد الغذائية المحتوية على نسبة عالية من السكر .

٣. **قياس الجرعة والتركيز :** الجرعة هي كمية الغاز المستعملة عند بدء عملية التدخين . ويعبر عنها غالبا بوزن مادة التدخين بالنسبة لحجم الفراغ المعامل

(جم/م^3 أو أوقية / ١٠٠٠ قدم^3). أما التركيز فهو عبارة عن كمية الغاز الموجودة فعلا في فراغ التدخين في أي مكان مختار وبعد فترات معينة من بدء العملية . وهذا التركيز يقل دائما عن الجرعة المستعملة وذلك نتيجة لتسرب الغاز أو فقده بالامتصاص . على ذلك يمكن القول أن الجرعة دائما معروفة أما التركيز فهو غير ثابت وعليه تتوقف عملية ابادة الآفة لذلك يلزم دائما تقديره .

٤. درجة الحرارة : تلعب الحرارة دورا هاما في نجاح العملية من حيث تأثيرها على العوامل الآتية :

أ. التأثير على سمية الغاز : حيث تزداد السمية بارتفاع الحرارة (نتيجة لزيادة نشاط الحشرة) .

ب. التأثير على معدل امتصاص المواد المعاملة للغاز : حيث أن معدل الامتصاص الطبيعي يقل بارتفاع الحرارة وبذلك تتوفر أكبر كمية ممكنة من الغاز الحر لقتل الآفة . أما الامتصاص الكيماوي فهو يزداد بزيادة الحرارة .

ج. التأثير على سرعة انتشار الغاز : حيث أن جزيئات الغاز تكون عادة أكثر حركة ونشاطا بارتفاع الحرارة مما يؤدي الى زيادة سرعة الانتشار .

٥. اتخاذ الاحتياطات اللازمة ضد أخطار الحريق والتسمم :

أ. منع اقتراب الأهالي من أماكن التبخير بوضع علامات محذرة .

ب. يستعمل القائمون بالعمل أقنعة واقية من الغازات .

أهم مواد التدخين :

أولا : مشتقات الميثان :

وهي تشمل أكثر الغازات استعمالا مثل غاز حامض الايدروسيانيك ــ بروموور الميثيل وثاني كبريتور الكربون ــ رابع كلوريد الكربون ــ الكلوربيكرين .

حامض الايدروسيانيك : Hydrogen cyanide (HCN) ..

عرفت هذه المادة من قديم الزمان كسم قوي ، فقد استعملة قدماء المصريين والرومان كسم للانسان بعد استخراجة من بذور الخوخ،واول استعماله بكثرة فى اعمال مكافحة الحشرات كان فى كاليفورنيا فى تدخين اشجار الموالح تحت الخيام

سنة ١٨٨٦ لمكافحة الحشرات القشرية وتم تحضيرة لهذا الغرض بطريقة القدور (بتأثير الحامض على املاح السيانور)اما الأن فالغاز السائل المعبأ في اسطوانات حديدية هو الاكثر شيوعاً فى الأستعمال. كما يستعمل الغاز بكثرة فى تدخين البواخر والمنازل والمخازن والمطاحن والصوامع .. إلخ . يباع الأن على صورة مستحضرات من سيانور الكالسيوم أو على صورة ممتصة في مواد حاملة غير فعالة (ورق كرتون مسامي) ومحفوظة في علب صفيح .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة غاز عديم اللون على درجات حرارة فوق ٢٦م وله رائحة غير كريهة (تشبه رائحة اللوز المر) .

٢. ابخرته كثافتها أقل من كثافة الهواء (أو مقاربة له تقريبا) على درجة حرارة الغرفة العادية (٩٣,) .

٣. السائل قابل للاشتعال وكذلك الغاز قابل للاشتعال في الهواء عند وجوده بتركيز ٥,٦-٣٩,٨ % من حجم الهواء .

٤. الغاز قابل للذوبان في الماء بجميع النسب وينتج عن ذلك حامض ضعيف ، وأملاحه غير ثابتة في وجود الرطوبة حيث تتحلل وينتج عنها الغاز .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. الغاز سهل الامتصاص في المواد العضوية المعاملة به خصوصا المسامية منها مثل الدقيق مما يعيق عملية انتشاره وخاصة على درجات الحرارة المنخفضة وينفرد الغاز بعد مدة إذا لم يحدث تفاعل بينه وبين المادة العضوية (كما في حالة المواد المحتوية على مواد سكرية حيث ينتج عن التفاعل مواد سامة)

٢. تمتص النباتات الحية المعرضة للغاز كميات كبيرة وخاصة في حالة ارتفاع درجة الرطوبة مسببا ضررا شديدا بها ــ ووجود كمية من النحاس على النبات أثناء العملية تزيد من الضرر الناتج حيث يعتقد تكون مركب سام .

٣. درجة خطورته : الغاز شديد السمية للإنسان سريع المفعول وقد يحدث امتصاص للغاز خلال المسام الجلدية . وبسبب شدة الخطورة الغاز عند استعماله ولعدم إمكان تميزه بالرائحة (خصوصا في التركيزات المنخفضة) تخلط معه أحيانا بعض الغازات المحذرة (التى يجب أن تكون ذات رائحة مميزة جدا أو تسبب بعض التهيج في الأنسجة عند استنشاقها مثل الكلوروبيكرين الذي يسبب التدميع والكحة) . وهو يعتبر واحدا من الغازات التى يجب الكشف عن آثاره في الأماكن

المعاملة بعد عمليات التدخين للتأكد من خلو المكان منه وذلك للخطورة الشـــديدة التى قد تنجم عنه ، ويستعان على ذلك بأوراق اختبار تغمس في محـــاليل معينـــة حيث تعطي ألوانا معينة عند التعرض للغاز .

بروموور الميثايل (Methyl Bromide (CH3Br

يعتبر الغاز الوحيد لمركبات الميثان الأحادية الهالوجين ذو القيمة العالية فـــي هذا الميدان ــ وقد انتشر استعماله منذ سنة ١٩٣٧ لمميزاته العالية ــ وهـــو يبـــاع تجارياً في أسطوانات حديدية على حالة سائل تحت ضغط مرتفع . الوزن الجزيئـــي ٩٩,٩٥. الاسم الكيماوي بروموميثان وهو من أهم الغازات المستخدمة في تدخيـــن المواد الغذائية والتمور بصفة خاصة . هناك إتجاه لأيقاف استخدامه لخطورته علـــى النظام البيئي إعتباراً من عام ٢٠٠٥ .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة غاز على درجة الحرارة العادية ، ودرجة غليانه ٤,٥م ٥ (وهـــو في ذلك أقل من أي غاز مستعمل في عمليات التدخين ، بإستثناء غاز ثاني أكسـيد الكبريت) . والغاز عديم اللون وله رائحة خفيفة مقبولة .

٢. الغاز أثقل من الهواء (كثافة ٣,٣٧ على درجة ٢٠م ، ٧٦٠مم زئبق) غير قـــابل للاشتعال في الهواء (وقد استعمل في اطفاء الحرائق) وهو يشتعل فقط عند وجوده في الهواء بنسبة ١٣,٥ – ١٤,٥ % في وجود شرارة كهربائية .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. درجة سميته عالية لا تقل عن أقوى الغازات السامة (حامض الايدروســيانيك ــ والكلوروبيكرين) .

٢. له قابلية انتشار كبيرة خلال المواد الغذائية المعاملة وخاصة المسامية منها وذلـك راجع إلى بطء امتصاصه في المواد العضوية ولذلك أصبح يستعمل بكـــثرة فـــي تدخين الحبوب والدقيق والفواكه المجففة والتمور . غير أنه لسرعة انتشار الغـــاز فإن احتمال تسربه من الشقوق أو الفتحات أكبر من غيره وعلى ذلك يعتبر أكـــثر كفاءة عند التدخين في الحجر المقفلة تماماً .

٣. أقل ضرراً على النباتات الحية عن غيره من الغازات الســـامة ولذلـــك يســـتعمل بنجاح في تدخين الفواكه والخضروات والبذور .

٤. انخفاض درجة غليانه تجعله ذا فائدة كبيرة للتدخين في الجو البارد .

٥. لثقل وزنه النوعي فإن له القدرة على تخلل أكوام الحبوب والدقيق بسهولة ولذلك يستعمل بكثرة في مكافحة الحشرات في الصوامع والمخازن والمطاحن وعربات الشحن والبواخر .. إلخ كما أن ثقل وشدة سميته جعلته مفضلاً في عمليات تدخين التربة الزراعية .

٦. بالرغم من أن الغاز شديد السمية على الإنسان والحشرات على السواء ـ إلا أنه بطيء التأثير (بالمقارنة بغاز حامض الايدروسيانيك) فالتعرض للغاز لمدة قصيرة قد لا يكون مميتاً اما التعرض له لمدد طويلة ولو بتركيز بسيط قد يكون مميتاً. قد تتحمل الحيوانات تركيزات مرتفعة لمدد قصيرة الا انه قد تظهر عليها اعراض التسمم بعد ايام قليلة. الغاز لة تأثير مخدر يعقبة غالباً تلف دائم للجهاز العصبى.

قد يسبب سقوط السائل على الجلد حروقاً فية(قد يتخلل جلد الأحذية)وحيث ان التركيز الضار منة فى الجو لا يمكن تميزة بالرائحة فقط فيجب ان يستعان فى الكشف عن آثاره فى الأماكن المعاملة بكاشف الهاليدات (حيث يتلون لون لهب المصباح باللون الاخضر ثم الازرق عند التعرض للغاز) .

سمية بروموبر الميثايل :

يندرج تحت القسم الثاني من حيث سميته على الإنسان والحيوان ـ وعلامة التحذير (خطر) . الجرعة الفمية النصفية الحادة للفئران ٢١٤ مللجم / كجم ـ والتركيز النصفي الحاد للفئران عن طريق الأستنشاق٠ ٣٢١ جزء فى المليون (خلال١٥ دقيقة) ، ٣٠٢ جزء فى المليون (خلال ٨ دقائق) ويبلغ بالنسبة للانسان خلال ساعتين حوالى ٦٠٠٠٠ جزء فى المليون ـ الحدود الحرجة تصل لحوالي ٦٥ مللجم / م^{٣} من الفراغ والمركب سام وقد يسبب ضيق في التنفس وتوقف القلب والجهاز العصبي المركزي والتعرض الزائد قد يسبب تأثيرات عصبية سامة حيث يكون احتمال الشفاء ضعيفا وبطيئا .

التداول واحتياطات التخزين

تخزن عبوات بروموبر الميثايل في مكان مقفل جاف بارد جيد التهوية ٠ لاتخلط مع الماء او المواد الغذائية أثناء التخزين ـ توضع فوهة الاسطوانة لأعلى أثناء التخزين والتأكد من إحكام غلقها ـ ويمنع أي صدمات ميكانيكية لإسطوانات بروموبر الميثايل ـ لايفتح الصمام الواقي وغطاء الأمان إلا قبل الاستخدام مباشرة ـ ولا تستخدم هذه الاسطوانات بعد تمام تفريغها لأي أغراض أخرى .

الاسعافات الأولية :

بالنسبة للجلد : الغسيل جيداً بالماء والصابون لمدة لا تقل عن ١٥ دقيقة وإزالة الملابس الملوثة والحذاء فوراً ـ بعد عملية الغسيل تجفف برفق ويغطي الجلد المصاب بشاش معقم ـ وتعالج الحالة بإجراء تنفس صناعي إذا تطلب الأمر أو قناع الأكسجين على الأنف والفم .

بالنسبة للاستنشاق : ينقل المصاب إلى الهواء الطلق بعيداً عن ملامسة الغاز ـ يستدعى الطبيب ـ تخلع الملابس والأحذية ، وتوضع بعيداً عن المصاب ـ يتم تدفئة المصاب مع بقائه مستلقياً . ويكون الرأس منخفضاً عن الجسم ـ يجرى تنفس صناعي أو قناع الأكسجين على الأنف والفم .

بالنسبة لملامسة العين : يغسل السائل تماماً من العيون باستخدام كمية وافرة من الماء الجاري لمدة ١٥ دقيقة .

بالنسبة للابتلاع : القيء فوراً باستخدام شراب عرق الذهب ـ وتعامل الحالة كما في الاستنشاق أو ملامسة الجلد .

أعراض التسمم :

قد تظهر تأثيرات التعرض ببرومور الميثايل خلال ساعة من التعرض . قد تمتد إلى ٤٨ ساعة بعد التعرض في صورة : دوخة ـ شعور بالضيق أو القلق ـ صداع ـ رؤية غير واضحة ـ تعب ـ غثيان وقيء ـ صعوبة التنفس ـ فقد الشهية ـ ألم في البطن ـ إغماء ـ امتصاص برومور الميثايل عن طريق الجلد لا قيمة له ، ولكن ملامسة السائل أو الغاز الساخن للجلد قد يسبب حروق شديدة أو تقرحات ، كما أن الامتصاص من خلال الأحذية تضر بالجلد وأيضاً فإن الملامسة المباشرة للعين بالسائل قد يؤدي إلى أضرار لقرنية العين .

ثاني كبريتور الكربون Carbon disulphide (CS2)

يعتبر من أقدم الغازات استعمالاً في مكافحة سوس الحبوب (منذ سنة ١٨٧٩) كما استعمل منذ زمن بعيد لمكافحة النمل والفئران والجرذان ، وكذلك لتدخين التربة وخاصة ضد يرقات الخنافس ، ويتم ذلك بحقن السائل مباشرة في التربة كما يستعمل في مكافحة يرقات نغف معدة النخيل .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل قابل للبخر على درجة الحرارة العادية (درجة غليانه ٤٦,٢درجة مئوية) والغاز يميز برائحة غير مقبولة .

٢. الغاز أثقل من الهواء كثافته ٢,٣٦ وقليل الذوبان في الماء .

٣. مخلوطة مع الهواء يشتعل بشدة محدثاً فرقعة شديدة .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. يعتبر من أفضل وسائل التدخين كفاءة خصوصاً في تدخين أكوام الغلال الصغيرة حيث أنه لثقل أبخرته فإنها تنتشر ببطء إلى أسفل وتتجمع في النقط السفلية من الكومة .

٢. الغاز شديد السمية للحشرات ولجميع أنواع الحيوان وسام لبعض أنواع النباتات .

٣. للغاز تأثير مخدر على الحشرات كغيره من الغازات الهالوجينية ذات درجة الغليان المنخفضة ، وكثير من الحشرات تفيق وتشفى من تأثيره إذا لم يصل إلى التركيز القاتل .

٤. درجة خطورته ترجع لقابليته للاشتعال وهو يعتبر أكثر خطراً من جهة الحريق عن الجازولين ، حيث إنه قابل للاشتعال بملامسة الاسطح الساخنة ، وتعتبر هذه الصفة من عيوبه الشديدة التي حدث من استعماله ، وكان لأخطار الحريق والانفجار الناتجة من استعماله السبب في البحث عن غيره من الغازات المشابهة وغير القابلة للاشتعال والتي يمكن خلطها لتقلل من خطر اشتعاله (وقد استخدم غاز رابع كلوريد الكربون لهذا الغرض) .

رابع كلوريد الكربون : Carbon tetrachloride (CCL4)

من المواد المحدودة الاستعمال في تدخين أكوام الحبوب لارتفاع ثمنه .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل عديم اللون (درجة غليانه ٧٦,٧ درجة مئوية) .

٢. الغاز أثقل من الهواء (كثافة ١,٦٤) ــ وغير قابل للذوبان في الماء .

٣. غير قابل للاشتعال (يستعمل في إطفاء الحرائق) .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. يعتبر من الغازات الآمنة الاستعمال بسبب عدم قابليته للاشتعال ولقابليته للمزج بغيره من سوائل التدخين السريعة الالتهاب والخطرة الاستعمال . اقترح استعماله مخلوطاً مع الغازات الآتية : ثاني كبريتور الكربون ــ أكسيد الايثيلين ــ ثاني كلورور الايثيلين وخلات الايثايل .

٢. من عيوبه أن درجة سميته للحشرات منخفضة لذا يحتاج الى كميات كبيرة منه في عمليات التدخين لضمان نجاح العملية حتى لا تصبح مرتفعة التكاليف بدرجة كبيرة . غير أنه ينصح باستعماله إذا لم يتوفر غيره من الغازات غير القابلة للاشتعال علاوة على ذلك فإن تأثيره بطيء على الحشرات نسبياً ولذلك فلنجاح عملية التدخين يفضل استعماله في حجر محكمة القفل لمدد طويلة نسبياً (أكثر من ٤٨ ساعة) .

الكلوروبيكرين (Chloropicrin (CCL3 No2

استعمل هذا الغاز لأول مرة خلال الحرب العالمية الأولى بكثرة كغاز مسيل للدموع وعرف بالغاز المقيء وهو يستعمل في تدخين الحبوب في الصوامع كما يستعمل في تدخين التربة كما يستعمل بكثرة كغاز محذر مخلوطاً مع حامض الايدورسيانيك ومع برومور الميثايل .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل عديم اللون على درجة الحرارة العالية (درجة غليانه ــ ١١٢درجة مئوية) وهو قابل للبخر على درجة الحرارة العادية إلا إنه بطيء البخر نسبياً .

٢. الغاز أثقل من الهواء (كثافة ٥,٧) وقليل الذوبان في الماء .

٣. غير قابل للاشتعال وهو يمتاز عن غيره من الغازات السامة بخلوه التام من خطر الحريق .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. لثقل أبخرته فإن له مقدرة كبيرة على تخلل الحبوب في الصوامع والمواد المخزونة والتربة المعاملة .

٢. للغاز درجة امتصاص كبيرة بالمواد العضوية حتى إنها تحتاج الى تهوية شديدة بعد معاملتها وخاصة المواد المطحونة مثل الدقيق . فقد وجد أن الدقيق الذي يعامل بالغاز لا يمكن صناعة الخبز منه حيث يمنع عملية التخمير

٣. بطيء المفعول نسبياً عن غاز حامض الايدور سيانيك إلا إنه يعتبر من الغازات الشديدة السمية للحشرات ، وهو سام نسبياً للنباتات الحية والبذور .

ثانياً : مشتقات الايثان :

تشمل أكسيد الايثيلين وثاني وثالث ورابع وسادس كلورور الايثان .

أكسيد الايثيلين : Ethylene oxide $(CH_2)O_2$

استعمل هذا الغاز في تدخين الحبوب سنة ١٩٢٨ ــ وهو يباع عادة مخلوطا مع ثاني أكسيد الكربون للتدخين في المخازن والمطاحن .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة غاز على درجة حرارة الغرفة العادية (درجة غليانه ١٠,٧ درجة مئوية) .

٢. أثقل من الهواء ، وهو قابل للمزج بالماء بجميع النسب (مثل حامض الايدروسيانيك) علاوة على قابليته للذوبان في المذيبات العضوية .

٣. أبخرته في الهواء قابلة للاشتعال على مدى واسع من (٣% الى ٨٠%) من حجم الهواء . ولو أن التركيزات المستعملة تكون منخفضة عن ذلك وغير قابلة للاشتعال ومخاليطه مع ثاني أكسيد الكربون تعتبر مأمونة الاستعمال .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. يمتاز هذا الغاز بأن درجة غليانه منخفضة مما يسمح باستعماله في الجو البارد .

٢. يمتاز عن غيره بأن درجة سميته للإنسان غير عالية ، غير أن من عيوبه أنه يسبب التهابات شديدة غير محتملة للعين والأنف وأي تهيج من هذا النوع يجب أن يكون عامل تحذير من وجود غاز سام حيث إنه لا يعطي رائحة مميزة للتحذير من وجوده أثناء عمليات التدخين . واستنشاقه بكمية زائدة نوعاً قد يسبب التهاباً رئوياً .

٣. يجب عدم استعماله في تدخين البذور المخزونة حيث يؤثر على إنباتها .

ثاني كلوريد الايثيلين : Ethylene dichloride (CH2) CL2

من المواد المستعملة في تدخين الحبوب وتدخين التربة (كما يستعمل كمادة مذيبة للدهون والزيوت) .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل على درجة الحرارة العادية (درجة غليانـــه ٨٣,٧ درجـــة مئوية) له رائحة تشبه الكلوروفورم .

٢. يشتعل في الهواء بصعوبة عند تعريضه للهب .

٣. أثقل من الهواء وقليل الذوبان جدا في الماء .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. يعتبر من الغازات المأمونة الاستعمال للتدخين لقلة سميتها للانســـان حتـــى مـــع العمال الذين ليس لديهم خبرة كبيرة بالعملية ، وهو يباع لهذا الغرض مخلوطا مع رابع كلوريد الكربون (بنسبة ٣ : ١) لضمان عدم قابليته للاشتعال .

ثالث كلوريد الايثيلين :Ethylene tetrachloride (CH2)2 CL3

يستعمل أساسا كمادة لتدخين التربة ضد الديدان السلكية . يوجد على حالة ســائل عديم اللون على درجة الحرارة العادية (درجة غليانه ٨٧ درجة مئوية) أثقـــل مـــن الهواء . لا يشتعل على درجة الحرارة العادية ، والمادة النقية منه تتحل في وجـــود الضوء حيث ينتج عنها غاز الفوسفين السام وحامض الايدروكلوريك .

ملحوظة :

المشتقات الأخرى من الايثان مثل رابع كلوريد الايثان وسادس كلورور الايثـــان قريبة الشبه من المركب السابق وتستعمل أساسا لتدخين التربة .

ثالثا : مشتقات البروبان : Propane derivatives

تستعمل هذه المشتقات أساسا في تدخين التربة وأهمها ١ ، ٢ ثـــاني كلـــورور البروبين وهو سائل قريب الشبه من ثاني كلورور الايثلين ، وقد يستعمل بـــدلا منـــه مخلوطا مع رابع كلوريد الكربون ، وهو يغلي على درجة ٩٦,٢ درجة مئوية ، وكذا مركب ١ ، ٣ ثاني كلورور البروبين وهو سائل قريب الشبه من السابق ويغلي علـــى درجة ١٠٧ ــ ١٠٩ درجة مئوية . يستعمل هذا المركب مخلوطا مع المركب السابق حيث يباع تجاريا تحت اسم مخلوط د.د ويستعمل هذا المخلوط بكثرة لتدخين التربـــة لمكافحة النيماتودا والديدان السلكية وغيرها من حشرات التربة ــ وهو ضـــار جـــدا عند سقوطه على الجلد لذا يجب الاحتياط بملابس خاصة عند استعماله .

رابعا : مواد تدخين متنوعة :

وهي مجموعة من المواد المختلفة التركيب وتستعمل في أغراض متعددة وأهمها:

١. فوسفيد الالومنيوم :Aluminum phosphide (AL.P)

(الوزن الجزيئي ٥٧,٩٦)

الاسم العام : فوسفيد الألومنيوم ــ ويندرج تحت مجموعة المبيدات الفوسفورية غير العضوية ــ المادة الفعالة هي فوسفيد الايدروجين (PH3) (الوزن الجزيئي ــ ٣٤) غاز عديم اللون ــ له رائحة الكاربيد يذوب في الماء (٢٦ سم / ١٠٠ لتر ماء) كما يذوب في ثاني كبريتور الكربون ــ درجة غليانه (٨٧,٣ درجة مئوية) ــ مع الرطوبة ينطلق فوسفيد الايدروجين (الفوسفين) ــ يستخدم لمكافحة آفات المواد المخزونة مثل التمور والحبوب ــ مستحضراته توجد في صورة أقراص ــ كريات ــ أكياس ــ أحبال ــ قشور ــ نظرا لوزنه الجزيئي الصغير ودرجة غليانه المنخفضة يتميز بالقدرة على الانتشار والتخلل إلى أعماق بعيدة داخل أكوام التمور والمواد الغذائية . يتميز فوسفيد الايدروجين بشدة سميته على حشرات المواد المخزونة حتى مع التركيزات المنخفضة . ينتج الفوسفين تجاريا في مستحضر يتكون من مخلوط مضغوط من فوسفيد الألومنيوم مع كربامات الألومنيوم والبارافين في أقراص كل قرص وزنه ٣ جرام أو كريات كل كرة وزنها ٠,٦ جرام أو كمسحوق في أكياس صغيرة . بتعريضه في الرطوبة الجوية للمكان المعامل ينفرد من المخلوط الفوسفين مع معدن النحاس أو أملاح النحاس في الرطوبة المرتفعة أثناء التدخين ولكن ليس له أي أثر جانبي على المواد الغذائية .

يمكن تقدير الفوسفين في منطقة المعاملة باستخدام الأنابيب الكاشفة المجهزة وتستخدم لتحليل التركيزات في مدى ٠,١ ــ ٨٠٠ جزء في المليون . أما التحليل الدقيق داخل المعمل فيتم باستخدام طريقة الفصل الكروماتوجرافي الغازي . ولو أن الفوسفين له بعض الصفات التي تحد من استخدامه لأغراض معينة إلا إنه نظرا لميزاته العديدة فإن معدلات استخدامه تزداد عام بعد آخر ، وذلك بسبب قدرته العالية على التخلل وسميته العالية على حشرات المواد المخزونة ونظرا لأنه لا يحدث تأثيرات واضحة على المنتج الغذائي كما أن مخلفاته على المواد الغذائية المعاملة لا تسبب مشكلة بالمعنى المفهوم.

سميته على الثدييات واحتياطات التخزين :

يندرج تحت القسم الأول من حيث سميته على الإنسان والحيوان – ولا يسبب مشكلة من حيث السمية المزمنة – الحدود الحرجة للتعرض في وقت طويل ٠,٣ جزء في المليون ، وفي الوقت القصير ١ جزء في المليون – الخطورة الفورية على الصحة ٢ جزء في المليون ويجب استخدام قفازات نظيفة وجافة عند التعامل مع الأقراص أو الكريات أو المسحوق – تغسل الأيدي جيدا بعد نهاية العمل – تهوية القفازات والملابس بعد انتهاء العمل في جو متجدد الهواء قبل غسيلها – يراعى تخزين هذه المواد في مخازن باردة جافة محكمة القفل وفي غرف جيدة التهوية – يراعى عدم فتح العبوات في جو قابل للاشتعال .

الاسعافات الأولية :

تفريغ المعدة والقيء في الحالات الحادة تتطلب المساعدة الطبية فورا ويجرى عمل تنفس صناعي ووضع المصاب في منطقة بها هواء متجدد . يستخدم مضاد التسمم بالحقن ٥٠% بالجلوكوز أو ملح متساوي الأسموزية (ملح رنجر) . وقد يساعد العلاج بالاستيرويدات في إسعاف التسمم .

٢. ثاني أكسيد الكبريت Sulfur dioxide (SO_2)

وهو يستعمل بكثرة لدى النحالين لمقاومة ديدان الشمع – وكان يستعمل لتدخين المنازل لمكافحة الآفات المنزلية (البق – الصراصير .. إلخ) غير إنه يؤثر على المواد المعدنية ، ويمتاز الغاز بشدة ذوبانه في الماء .

٣. النفثالين : Naphthaline ($C_{10}H_8$)

أحد المكونات الرئيسية لقطران الفحم يوجد على صورة مادة بلورية بيضاء ذات رائحة مميزة تتصهر على درجة ٨٠,٢ درجة مئوية وتغلى على درجة ٢١٨ درجة مئوية وتمتاز المادة بالتسامي على درجة حرارة الغرفة العادية ، وكمية قليلة منها كافية لتشبيع الجو بأبخرتها (٠,٠٠٠٨٥ جم تشبع لترا من الفراغ) ٠ استخدمت هذه المادة قديما في تبخير الصوب الزجاجية ضد التربس ، العنكبوت الأحمر إلا إنه يعتبر سام على بعض النباتات كما تستعمل كميات كبيرة من المادة النقية لوقاية الملابس ضد فراش الملابس وخنافس السجاجيد ، كما استخدمت المادة الخام في الخارج في تدخين التربة ضد الديدان السلكية (حيث تعزق مع التربة) ويلاحظ أن استنشاق المادة لمدة طويلة أو ابتلاعها قد يسبب التسمم .

٤. البارادي كلورو بنزين : Paradichlorobenzene ($C_6H_4CL_2$)

مركب بللوري أبيض يشبه النفتالين . ينصهر على درجة ٥٣ درجة مئوية ويغلي على ١٧٣ درجة مئوية ويتسامى على درجة حرارة الغرفة العادية . له رائحة مميزة إلى إنها مقبولة نوعا عن النفتالين وأبخرته تشتعل على ٦٧ درجة مئوية ولذا فهي قابلة للاشتعال تحت الظروف العادية وهو أسرع بخرا من النفتالين إلا إنه يحتاج إلى كميات أكبر من المادة لتشبيع حجم معين بالمقارنة بالنفتالين والمادة قليلة الذوبان في الماء .

يستعمل من هذه المادة كميات كبيرة داخل المنازل لمكافحة فراشة الملابس (حيث يباع على صورة كعكات أو كتل أو على صورة محلول في واحد من المذيبات العضوية بحيث يتبخر المحلول المذيب بسرعة تاركا بللورات المادة عند رشه على الملابس) كما يستعمل في تدخين التربة لمكافحة حفار الخوخ حيث تنثر المادة الجافة أو معلق منها حول قاعدة الشجرة ثم يردم عليها بطبقة من التراب . كما يدخل هذا المركب في تركيب المواد المزيلة للروائح الكريهة .

أهم المشاكل التي تواجه القائمين بعملية التدخين ما يلي :

١. دراسة التأثيرات الجانبية والضارة للغازات على اكتساب التمور طعم ورائحة غير مقبولة وكذا مشاكل الحد الآمن Level of tolerance نظرا لارتباط المواد المخزونة مباشرة بالاستهلاك الآدمي .

٢. دراسة الظروف التي تؤدي إلى نجاح عملية التدخين مع الأخذ في الاعتبار أن تلك العملية تتوقف على درجة الحرارة ورطوبة المواد المخزونة والظروف البيئية المحيطة فالجرعة المناسبة ضد حشرة معينة تختلف باختلاف الظروف الجوية وغيرها .

٣. التأكد من إحكام غلق حيز التدخين .

٤. اتخاذ الاحتياطات اللازمة ضد أخطار التسمم بالغازات حيث أن مواد التدخين شديدة السمية إلا إن سرعة إحداث تأثيرها السام يختلف من غاز لآخر فبينما يتم التسمم واحداث الوفاة في ثوان بغاز حامض الايدروسيانيك فإن سرعة التسمم بغاز ثاني كبريتور الكربون أو رابع كلوريد الكربون تعتبر بطيئة نوعا ما وبالتالي يمكن اسعاف المصاب إذا ما ظهرت عليه أعراض التسمم . كما أن لبعض الغازات رائحة نفاذة يمكن أن تكون تحذيرا كافيا للقائم بالعملية (مثل غاز ثاني كبريتور الكربون حيث يعطي رائحة غير مقبولة وغاز الفوسفين تكون له

رائحة الثوم) أو تكون ذات أثر مهيج تسبب إدرار الدموع أو الكحة (مثل غاز الكلوروبيكرين) في حين أن كثير من مواد التدخين لا يمكن تمييزها بالرائحة (وخاصة في التركيزات المنخفضة) مثل غاز بروموور الميثايل وحامض الايدروسيانيك مما يزيد من خطورة هذه الغازات حيث يحدث الاستنشاق بها والتسمم دون أن يشعر القائم بالعملية وهذه تخلط عادة بواحد من الغازات المميزة للرائحة أو المدرة للدموع والتي تسمى في هذه الحالة بالغازات المخدرة Warning gas مثل غاز (الكلوروبيكرين) وللتحقق من خلو المكان أو المخزن من آثار الغازات تستخدم أجهزة وطرق خاصة تتوقف على نوع الغاز المستعمل مثل:

أ- في حالة الكشف عن HCN تستعمل أوراق تغمس في محلول Methyl orange التي بتعرضها للغاز تتحول من اللون البرتقالي الى اللون الأرجواني ـ أو في محلول من Benzidine copper acetate التي بتعرضها للغاز تتحول من اللون الأبيض الى اللون الأزرق.

ب- في حالة الكشف عن غاز بروموور الميثايل يستعمل عادة كاشف الهاليدات Halide detector وهي مصابيح غازية تعتمد على تلون اللهب الأصفر العادي عند تعرضه لغاز بروموور الميثايل الى اللون الأخضر ثم الأزرق (حسب تركيز الغاز).

ج- عند استعمال غازات قابلة للاشتعال (مثل غاز ثاني كبريتور الكربون) يراعى عدم البعد عن أي مصدر للهب أو شرارة كهربائية قد تساعد على الاشتعال أو الحريق.

٥. صعوبة تداول ونقل مواد التدخين حيث أن معظمها موجودة على الحالة السائلة تحت ضغط في اسطوانات خاصة وفي جميع الحالات فإن إمكانية حدوث تسوب للغاز أو فقده أثناء نقله أو تخزينه محتملة الى حد كبير مما قد يؤدي الى تسمم القائمين بعملية التخزين أو المتواجدين بجوار هذا المكان. كما أن بعض الغازات قابلة للاشتعال وهذا يزيد من خطورة الغازات المتسربة لاحتمال حدوث الحرائق ذلك فإن توفر شروط خاصة في المخزن المستعمل لهذا الغرض أمر جيد وهام كما يتطلب الأمر الكشف الدوري عن كثافة الغاز داخل المخازن باستخدام المصابيح الغازية (في حالة الهالوجينات مثل بروموور الميثايل ورابع كلوريد الكربون).

٦. تختلف الغازات فيما بينها اختلافا واضحا في خواصها وكثافتها ومقدار إمتصاصها وتأثيرها على الحشرات والمواد المعاملة ولذلك فإن عامل إختيار مادة التدخين المناسبة يعتبر عنصرا أساسيا في نجاح عملية التدخين المراد إجرائها . ويختلف نوع الغاز المستخدم باختلاف المكان والوقت ونوع المادة الغذائية . في معظم البلدان المتقدمة يمنع تداول واستخدام هذه المواد إلا لذوي الخبرة ومن ترخص لهم الحكومة بذلك . وفي مصر تقوم الجهات الحكومية المختصة بإجراء مثل هذه العملية .

تأثير مواد التدخين على الحشرات :

تقتل مواد التدخين الحشرة بمنعها من تمثيل أو استعمال الأكسجين اللازم لعمليات التمثيل الغذائي في الأنسجة (عملية اختناق Asphyxia) ويكون ذلك بالتأثير التثبيطي لمجموعة الإنزيمات المرتبطة بعملية التنفس (Reductase - Catalase Oxidase) علاوة على المنع الميكانيكي من وصول الأكسجين الى جسم الحشرة .

وجد أن الحشرات لا تقتل بتأثير الغاز السام إلا إذا وصل تركيزه إلى درجة معينة ينتج عنها تأثير خطير على واحد أو أكثر من الإنزيمات المذكورة علاوة على ذلك فبعض مواد التدخين لها تأثير خاص على الجهاز العصبي مما قد يسرع من موت الحشرة .

العوامل التي تؤثر على درجة سمية الغاز للحشرات :

لما كانت مواد التدخين تؤثر على الحشرة خلال عملية التنفس فأي زيادة أو نقص في سرعة التنفس تؤثر مباشرة في درجة تأثيرها بالغاز السام حيث أن التركيز المميت من الغاز يمتص بالتالي في وقت أقصر أو أطول حسب سرعة التنفس والعوامل المعروفة التي تسرع من عملية التنفس في الحشرات كثيرة أهمها ثلاثة :

١. تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون :

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون أحد الغازات السامة للحشرات إلا إنه في نفس الوقت يعتبر منشط لعملية التنفس عند وجوده بتركيز بسيط في الهواء الجوي (تركيزه العادي ٠,٠٣% ـــ ٠,٠٧%) ووجوده بتركيز ١% يطيل مدة فتح الثغور بمعدل ٥٠% ووجوده بتركيز ٢% يعمل على بقاء الثغور مفتوحة بصفة دائمة ـــ وعلى ذلك فهو يزيد من سرعة التسمم عند خلطه مع مواد التدخين .

٢. تأثير نقص الاكسجين :

نقص نسبة الأكسجين في الهواء المحيط بالكائن الحي له تأثير مشابه لزيادة تركيز Co_2 من حيث سرعة التنفس ، فعندما تنقص نسبة O_2 في فراغ التدخين إلى ٧% فإن الحشرات تعتبر أكثر نشاطا وحركة ـ وعلى ذلك فكلما نقصت نسبة O_2 كلما زاد درجة تأثر الحشرة بالغاز .

٣. درجة الحرارة :

من المعروف أن زيادة الحرارة تقلل كثافة الغاز وبالتالي يرتفع لأعلى أما من حيث سميته على الحشرات تحت درجات حرارة مختلفة فذلك يتوقف على الوقت الذي سادت فيه الحرارة (قبل المعاملة ـ أثناء المعاملة ـ بعد المعاملة) كما أن ذلك يتوقف على نوع الحشرات والأطوار المختلفة للنوع الواحد ومن البديهي أن سلوك الغازات يختلف بإختلاف أنواعها وبالتالي تختلف سميتها .

تأثير درجة الحرارة على سمية المدخنات ضد حشرات التمور المخزنة :

تتوقف أهمية درجة الحرارة بالنسبة لحساسية الحشرة للمبيد وسرعة قتلها على العوامل الآتية :-

أ- سرعة امتصاص الحشرة للمبيد وبالتالي سرعة تأثير المبيد على الأنسجة .

ب- سرعة ودرجة التخلص من المبيد سواء عن طريق الإخراج أو التحلل أو فقد السمية وبالتالي تختلف تأثير درجة الحرارة باختلاف نوع المبيد وخاصة في المبيدات سريعة المفعول quick active التي من المنتظر أن يزداد تأثيرها بإرتفاع درجة الحرارة بشرط تعاطي الجرعة الخاسمة (الجرعة التي تحدث الموت في أسرع وقت ممكن) وكما أن درجة الحرارة (حرارة المعاملة) تحدد معامل الامتصاص Rate of uptake أو السمية السريعة فإن درجة الحرارة ما بعد المعاملة تتحكم في نسبة الشفاء Rate of Recovery .

تأثير درجة حرارة المعاملة Temperature of application:

تحت درجة الحرارة المرتفعة نسبيا من ١٥ ـ ٣٠ درجة مئوية تكون معظم الحشرات في حالة عالية من النشاط وتزداد معدلات دخول الغاز داخل جسم الحشرة وذلك نتيجة لزيادة حركات التنفس والتي تعمل على زيادة معدل تهوية القصبات الهوائية Tracheal ventillation مما يؤدي إلى زيادة معدل دخول الغاز وامتصاصه وبالتالي يزداد تأثيره على التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل جسم

الحشرة عموما فإن زيادة درجة الحرارة في الحدود السابقة (١٥ ــ ٣٠ درجة مئوية) يزيد من حساسية الحشرة للغاز ويمكن القول أن تأثير درجة حرارة المعاملة على سمية الغاز تختلف باختلاف طور الحشرة كما تتفاوت حساسية الحشرة باختلاف الغازات .

أ. إختلاف سمية الغاز باختلاف طور الحشرة :-

أجريت هذه التجربة على حشرة *Tribolium confusum* (بيض ــ حشرات كاملة) بتعريضها لغاز ثاني كبريتور الكربون على درجات حرارة مختلفة (٥ ــ ٣٥ درجة مئوية) وتقدير التركيز النصفي المميت Median lethal concentration (M.L.C). على كل درجة ولكل من طوري البيضة والحشرة الكاملة . أظهرت الدراسة أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء التدخين تزيد من سمية الغاز كما أن طور البيضة كان أكثر تحملا من طور الحشرة الكاملة بدليل أن M.L.C. على درجة الحرارة الواحدة كانت أكبر في طور البيضة عن طور الحشرة الكاملة حتى درجة ٣٢ درجة مئوية وكلما زادت قيمة M.L.C. دل ذلك على إنخفاض مستوى السمية .

ب. إختلاف سمية الغازات المختلفة على الحشرة الواحدة :-

أجريت تجربة على حشرة *Tribolium confusum* (طور الحشرة الكاملة) بتعريضها لغاز ثاني كبريتور الكربون ، ثاني كبريتور الايثيلين ، الكلوروبيكرين على درجات حرارة مختلفة (٥ ــ ٣٥ درجة مئوية) وقد أظهرت الدراسة زيادة السمية بزيادة درجة الحرارة في أي من الغازات المختبرة (أي تقل كمية الغاز اللازمة لإحداث السمية لنصف عدد الحشرات M.L.C.) كما تختلف سمية الغازات للحشرة الواحدة على درجة حرارة معينة (غاز الكلوروبيكرين أشد سمية من ثاني كبريتور الايثيلين وثاني كبريتور الكربون) .

تأثير حرارة ما بعد المعاملة Post treatment temperature

تخلص الحشرة من الغاز أو السم الممتص داخلها هو العامل المحدد للموت أو الحياة وتقل عملية تخلص الحشرة من السم (بالإفراز أو الإخراج خارج الجسم) بإنخفاض درجة الحرارة نتيجة لإنخفاض نشاط الحشرة ومن المتوقع أن تؤثر حرارة بعد المعاملة على معدل شفاء الحشرة لتخلصها من السم نتيجة لعمليات الإخراج خارج الجسم . ومن المعروف أن إنخفاض درجة الحرارة يؤدي الى قلة النشاط الفسيولوجي والكيماوي للحشرة وبالتالي يقل معدل التخلص من السم أي يقلل شفاء

الحشرة وبمعنى آخر تزداد معدلات الوفاة أو السمية بانخفاض درجة حرارة ما بعد المعاملة (حيث أن زيادة الحرارة تساعد على زيادة الإخراج وفقد السمية) .

أظهرت النتائج التي أجريت على حشرة *Tribolium confusum* باستعمال رابع كلوريد الكربون أن نسبة القتل في الحشرات المعرضة لدرجة ٢٠ درجة مئوية كانت حوالي نصف النسبة بالمقارنة بالحشرات المعرضة على درجة ٥ درجة مئوية ويرجع ذلك الى أن ارتفاع درجة الحرارة تؤدي الى زيادة معدل إفراز الغاز والإخراج وبالتالي فقد السمية إلا أن ارتفاع الحرارة عن ٣٠ درجة مئوية تؤدي الى زيادة نسبة الموت مرة أخرى لأن ظروف الحرارة العالية تعتبر غير مناسبة لنشاط الحشرة وبالتالي يقل معدل الإخراج وعموما يمكن القول أنه للحصول على نتائج طيبة عند المعاملة بالغازات يلزم أن يكون التعريض تحت ظروف حرارية دافئة (٢٠ ــ ٣٠ درجة مئوية) ثم يعقب ذلك فترة تسود فيها درجات الحرارة الباردة .

الحساسية النسبية في حشرات المخازن للمدخنات

تختلف سمية المدخنات باختلاف أنواع الحشرات ــ كذلك باختلاف الغازات وذلك نتيجة لواحد أو أكثر من العوامل الآتية :

١. قابلية الحشرة لفقد الماء من جسمها :

هناك علاقة قوية بين قابلية الحشرات لفقد محتواها المائي (عند وضعها في مجفف تحت تفريغ) ودرجة حساسيتها لغاز الكلوروبيكرين إلا أن ذلك يتوقف أيضا على نوع الحشرة .

٢. كمية الغاز الممتص :

توجد علاقة بين درجات حساسية حشرات المواد المخزونة للغازات والكمية الكلية للغاز الممتص داخل جسم الحشرة وقد لوحظ أن زيادة الحساسية لغاز HCN نتيجة لزيادة الكمية الكلية للغاز الممتص تتوقف على نوع الحشرة حيث كان الترتيب التنازلي لحساسية الأنواع التالية لغاز HCN كالآتي :

1- Sitophilus *2- Laisoderma* *3- Tenebrio* *4- Tribolium*

قياسا على ذلك فإن درجة الحساسية قد تكون ذات علاقة عكسية مع قدرة الحشرة على التخلص من الغاز السام من جسمها إذا أتيحت لها الفرصة لذلك .

٣. التأثير الأولي للجرعات تحت المميتة للغاز :

يختلف التأثير الأولي للجرعات تحت المميتة لمواد التدخين فقد يكون للجرعة تحت المميتة لبعض الغازات تأثير منبه Stimulating وبالتالي تزداد درجة الحساسية بينما نجد أن البعض الأخر له تأثير مثبط أو مخدر Narcotic وهذه تزيد من درجة مقاومة الحشرة للغاز . يلاحظ أن مدى التأثير في الحالتين يختلف بإختلاف الحشرة . من أمثلة التأثير المنبه تعريض حشرة *Sitophilus* لجرعة تحت مميتة من غاز CS2 وقد أدت هذه الجرعة إلى زيادة حساسية الحشرة لفعل الغاز نفسه والذي تعرضت له بعد مضي عدة دقائق . في حين يعتبر غاز HCN مثال للغازات ذات التأثير المثبط فقد أدى تعريض الحشرة القشرية الحمراء إلى تركيز مخفف منه قبل بدء العملية بمدة بسيطة إلى نقص درجة الحساسية وبالتالي زيادة المقاومة للغاز .

قد يرجع التثبيط أو التخدير الوقائي إلى توقف ميكانيكية التهوية في الجهاز التنفسي وقد وجد أن تأثير الغاز الواحد يختلف بإختلاف الأنواع الحشرية فمثلا وجد أن HCN له تأثير مثبط على الحشرة القشرية بينما له تأثير أولي منشط على النطاط.

٤. تأثير عملية الخلخلة أو تفريغ الهواء :

تساعد عملية الخلخلة على فتح الثغور التنفسية وذلك نتيجة لنقص الأوكسجين في الجو المحيط بالحشرة وبالتالي تزيد من سمية الغاز . وجد أن سمية المدخنات تحت تفريغ تختلف بإختلاف نوع الحشرة . فمثلا وجد أن سمية غاز HCN لحشرة *Tribolium* يزداد بإضطراد بزيادة خلخلة الهواء ويصل إلى أقصى معدل للسمية عندما يصل الضغط إلى ٢ مل / زئبق نتيجة لزيادة امتصاص الحشرة لغاز السيانيد عن طريق الثغور المفتوحة تماما . بينما في حالة حشرة *Sitophilus* فيكفي أن يصل الضغط إلى ٦٠ مل / زئبق ليصل معدل امتصاص الغاز إلى أقصى معدل له وزيادة خلخلة الهواء عن ذلك يقلل نشاط الحشرة وتميل إلى السكون وبالتالي تقل كمية الغاز الممتص حتى تنعدم فيزداد تحمل الحشرة لها وتقل الحساسية .

٥. التركيب الكيماوي للحشرة :

لم يثبت بعد مدى تأثير التركيب الكيماوي على درجة المقاومة في الحشرات ضد الغازات السامة إلا أن التحليل الأولي لنوع من سلالات الحشرة القشرية الحمراء والتى أظهرت مقاومة خاصة ضد التدخين بغاز HCN يظهر أن هذه الحشرات

تحتوي على نسبة من النحاس وهي حوالي ١٠% من النسبة الطبيعية في الحشرات الحساسة .

٦. الاختلاف بين الأطوار النامية :

بصفة عامة لوحظ في الحشرات كاملة التطور أن أكثر الأطوار حساسية للتأثير السام للغاز هو طور اليرقة هذا على الرغم من أن مقياس التنفس اليرقي في معظم الحشرات أقل منه في الحشرة الكاملة من نفس النوع . بينما نجد أن طور العذراء والذي يكون فيه معدل التنفس أقل من الأطوار الأخرى لنفس النوع هو أقل الأطوار حساسية لغازات التدخين إلا أن هذه الحساسية تختلف في المراحل المختلفة لطور العذراء ففي المرحلة المبكرة لطور العذراء تحدث عمليات تحلل للأنسجة اليرقية Histolysis بينما تحدث في المرحلة المتأخرة عمليات بناء الأنسجة الخاصة بالحشرة الكاملة Histogensis وفي المرحلتين يكون معدل التنفس العذرى أكبر ما يمكن ويفوق كثيرا المرحلة الوسطى من حياة العذراء وبديهي فإن العذراء تكون أكثر مقاومة في المرحلة الوسطى . أما طور البيضة فقد أعطى نتائج مختلفة لاختلاف نوع الحشرة ونوع الغاز فبينما كان طور البيضة أكثر حساسية لبعض الغازات HCN في أنواع معينة من الحشرات (*Tribollium*) كان أكثر هذه الأطوار مقاومة لغازات أخرى مثل (CS2 ـ الكلوربيكرين) في نفس الحشرة .

العوامل الواجب مراعاتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين :

لدراسة العوامل الواجب مراعاتها في مخلفات التدخين أهمية كبرى لما قد تسببه من تأثيرات مختلفة أهمها :

١- احتمالات السمية على المستهلك : لذا تقدر هذه المخلفات عادة بالجزء في المليون PPM.

٢- التأثير على القيمة الغذائية : هذه القيمة لايمكن تقديرها بالطرق العملية البسيطة وأنما تحتاج إلى طرق معقدة غاية في الدقة يتم فيها التقدير الكمي والنوعي للمواد الغذائية كيماويا .

٣- احتمال وجود تأثيرات فسيولوجية أو كيماوية أو طبيعية ينتج عنها إمكان استخدام مواد التدخين من عدمه وأهم هذه التأثيرات :

أ . على النباتات الحية : مثل تنشيط النمو أو تأخيره وقد تكون الأضرار مؤقتة أو أضرار مستديمة يعقبها موت النبات .

ب . على التقاوي : مثل تثبيط في الانبات ــ فقد أو نقص في الانبـــات أو انبات بادرات ضعيفة من البذور المدخنة .

ج . على الخضروات والفواكه : مثل حروق ظاهرة ــ أضـــرار داخليـة تقصر مدة التخزين أو تسبب تأخير في النضج .

من أهم العوامل التى يجب مراعاتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين هو عـــامل الامتصاص :

الامتصاص Absorption: يستعمل هذا الاصطلاح للتعبير عن كمية الغــاز الكلية التى يأخذها الجسم الصلب عند تعرضه للغاز نتيجة لجذب الجســم لجزيئــات الغاز . تحدث هذه العملية ببطء شديد أثناء التدخين نتيجة للتصادم المستمر لجزيئـات الغاز المتحركة النشطة مع جزيئات الهواء وبالتالي مع جزيئات الجسم الصلب لذلـك تستمر هذه العملية من ساعات لأيام والنتيجة المباشرة لعملية الامتصاص هو إزالـــة بعض جزيئات الغاز اللازم لقتل الحشرة ولذا فإن كمية الغاز الممتص تحت ظــروف معينة تحدد الجرعة الواجب إستعمالها أي أن كمية الغاز المستعملة يجب أن تكـــون كافية لإشباع القوة الامتصاصية للمواد المعاملة ثم تترك كمية من الغاز الحر كافيـــة لقتل الأفة . عموما فإن أهم العوامل المؤثرة على الامتصاص هي :

سرعة امتصاص الغاز وتخلله للمواد الغذائية المعاملة Penetrtion Diffusion

من المعروف نظريا أنه عند وجود غاز في حيز مقفل فإن هذا الغاز له خاصيـة الانتشار والتوزيع المتعادل خلال هذا المكان إلا أنه تحت الظـــروف العمليـــة فـــي التدخين تتداخل جملة عوامل مؤثرة في عملية الانتشار وبالتالي معدل الامتصـــــاص في المواد الغذائية ومن أهم هذه العوامل :

١- الخواص الطبيعية لمادة التدخين وهذه تشمل :

أ. الوزن الجزيئي وكثافة الغاز : من المعروف أن سرعة انتشـــار الغـــاز تتناسـب عكسيا مع كثافة الغاز والتى تتناسب طرديا مع وزنه الجزيئي وعلى ذلك فالغـازات الثقيلة بطيئة الانتشار إلا أنه ثبت عمليا عكس ذلك فمواد التدخيـــن قليلـــة الـــوزن الجزيئي مثل HCN (وزنه الجزيئي ٢٧) يكون انتشارها بطيئا عن بعـــض مـــواد التدخين الثقيلة مثل بروموور الميثايل (وزنه الجزيئي ٩٥) وسبب ذلك هو ســـرعة امتصاص المواد المعاملة للحالة الأولى وبطء الامتصاص في الحالة الثانية عـــلاوة على ذلك فقد وجد أن زيادة كثافة الغاز تعمل علي زيادة ثقله على الهواء وبالتـــالي

تعمل على زيادة تركيزه في حجرة التدخين (الطبقية) Stratification وينتج عن ذلك زيادة الامتصاص في الطبقات السفلية لحجرة التدخين .

ب. **الضغط البخاري :** من المعروف أن المواد ذات الضغط البخاري المرتفع أسرع في الانتشار والعكس صحيح .

ج. **الوزن النوعي :** المدخنات الشائعة أثقل من الهواء ويعتبر غاز HCN من المواد الشاذة عن القاعدة ولذا يجب مراعاة تحريك الغاز بالمرواح في حجرة التدخين حتى لاتزداد ظاهرة تكوين تركيزات عالية من الغاز في القاعدة وبالتالي التأثير على معدل الامتصاص في الطبقات المختلفة من الماد المعاملة .

د. **درجة ذوبان الغاز في السوائل :** لبعض الغازات قابلية للذوبان في السوائل الموجودة في المواد المعاملة ووجود هذا الاحتمال يزيد من احتمال التفاعل الكيماوي إذا وجدت بعض المكونات التى قد تتفاعل معها . من الأمثلة الحية لذوبان الغاز في السوائل هو غاز HCN الذي يذوب بسهولة في الماء وبذلك يزداد معدل إمتصاصه في المواد الغذائية المحتوية على نسبة عالية من الماء الجاهز لإذابة الغاز (في الخضروات) . أيضا فإن غاز بروموور الميثايل يذوب بسهولة في الزيوت فيزداد إمتصاصه في المواد المحتوية على نسبة عالية من الزيت مثل البذور الزيتية (السمسم).

٢- مدة التدخين :

عموما يمكن القول أن الامتصاص يزداد بزيادة الوقت وأن حدوث حالة التعادل أو التوازن تتوقف على مدى مسامية هذه المادة ففي المواد الصماء الملساء يحدث ذلك في فترة قصيرة تصل لدقائق قليلة أما بالنسبة للمواد المسامية مثل الحبوب ومعظم المواد الغذائية تحتاج لفترات أطول وهذه الفترة تتوقف على طبيعة وتركيب المادة الممتصة فقد تكون أيام وقد تصل لأشهر حتى تصل لحالة التوازن الحقيقي .

بدراسة معدل إمتصاص بعض مواد التدخين على الحبوب مثلا يحدث الامتصاص ببطء ولا تحدث حالة التوازن إلا بعد أيام وهذا يتوقف على نوع الغاز ونوع المادة المعاملة ففي حالة الغازات التى لاتتفاعل كيماويا مع المواد الغذائية مثل CH3 Br ، HCN ، CO2 وجد أن إمتصاصها يتوقف على معدل تخلل الغاز داخلها . وعموما فإن معدل الامتصاص يزداد في الساعات الأولى ثم يقل المعدل تدريجيا بمرور الوقت . أما في حالة الغازات التى تتفاعل كيماويا مع المواد الغذائية مثل أكسيد الايثلين فأن معدل الامتصاص يكون سريعا في الساعات الأولى حيث

يكون الامتصاص من النوع الطبيعي إلا أنه بطول الفترة يتحول إلى امتصاص كيماوي يتوقف معدله على التفاعل بين الغاز ومكونات المادة الغذائية أي معدل الغاز الذي يفقد كيماويا وعلى ذلك فإن الخط البياني يختلف في هذه الحالة .

٣- تأثير الرطوبة على معدل الامتصاص :

تعتبر الرطوبة من أهم العوامل المؤثرة على معدل الامتصاص وذلك بالنسبة لجميع الغازات التى درست حتى الأن ويمكن القول بصفة عامة أنه بالنسبة لجميع المواد العضوية فإن ارتفاع نسبة المحتويات بمعدل أكبر في بادىء الأمر يؤدي لنقص في معدل الامتصاص كما يحدث في التربة إلا أنه باستمرار زيادة معدل الرطوبة فأن معدل نقص الامتصاص يصل إلى أقل قيمة ممكنة ثم يبدأ معدل الامتصاص ثانية في الزيادة وأهمية المعدلات ودرجتها تتفاوت حسب نوع الغاز وتركيب المواد العضوية. المثال الأتي يبين هذه المعدلات مع حبوب ذات درجات مختلفة من الرطوبة .

وجد أن معدل الامتصاص يصل إلى أقل معدلاته بزيادة نسبة الرطوبة من ٦ إلى ١٤% إلا أن الامتصاص يزداد بعد ذلك بسرعة بزيادة الرطوبة عن ١٤% حتى يصل إلى أقصى معدلاته عند ٢٠% . زيادة معدل الامتصاص عن ١٤% يرجع لتأثير الرطوبة في زيادة درجة نفاذية جسم الحبة إلا أنه من المعروف أن الأنسجة النباتية بصفة عامة تعتبر غير منفذة إلا أن نفاذيتها تزداد بزيادة الرطوبة أما نقص معدلات الامتصاص مع نقص الرطوبة في الحدود من٨-١٤% وهو ما يمثل الرطوبة الحرجة Critical moisture content أي الرطوبة الموجودة في حالة توازن مع الرطوبة الجوية ويرجع إلى أن الرطوبة تمثل أقصى حجم يمكن أن يوجد نسبة الرطوبة فيه على حالة ماء مرتبط بالغرويات المكونة لأنسجة الحبوب وأعلى من هذه الدرجة يوجد الماء بالحبوب بصورة حرة ويكون ذلك قادرا على العمل في صورة مذيب بالإضافة إلى زيادة درجة النفاذية .

٤- تأثير درجة الحرارة :

للحرارة تأثير متفاوت على درجة إمتصاص الحبوب للغازات فكما هو معروف فإن الارتفاع في درجة الحرارة يكون مصحوبا بزيادة معدل الارتباط الكيماوي ونقص معدل الامتصاص الطبيعي .

٥- تأثير الجرعة والتركيز :

يمكن القول كقاعدة عامة أنه على درجة حرارة معينة يزداد معدل الامتصاص بزيادة التركيز والعلاقة بين معدل الامتصاص والضغط الغازي أو التركيز على درجة حرارة معلومة تمثل عادة بخط بياني يطلق عليه Sorption isotherm وتختلف الخطوط البيانية الناتجة حسب نوع المادة ففي المواد المسامية (الحبوب) يحدث التوازن بسرعة في حالة المواد الصماء .

٦- تأثير نوع الغازات :

يختلف معدل الامتصاص على المادة الواحدة باختلاف نوع الغاز وخواصه الطبيعية الكيماوية .

دراسة حالة عن :

- " تقييم بدائل بروموور الميثيل ضد آفات التمور في المخزن " التقرير السنوي لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والإرشاد - الباحث الرئيسي الدكتورة فريدة طمان .

- تم حصر أهم الآفات الحشرية التى تصيب البلح من واحة سيوه ومن أسوان ومن الواحات وكان أكثرها انتشارا دودة بلح الواحات *Cadra calidella* ثم دودة البلح العامري *Myelios , Cadra cautella* • كانت أهم الخنافس انتشارا خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpophilus hemipterus* وخنفساء الثمار الجافة *Carpophilus dimidiatus* وخنفساء السورينام *Oryzaphilus surinamensis* وخنفساء السجائر *Lasioderma serrinne* وخنفساء نواة البلح *Coccotrypes datyliperda* ويصاحب تلك الآفات الحشرية من الحشرات النافعة كأعداء حيوية طفيل *Bracon hebetor* وبعض العناكب المفترسة .

- كان البلح نصف الجاف أكثر قابلية للإصابة من البلح الجاف كما كانت مصائد الفورمونات الجنسية ناجحة في جذب ذكور فراشات دودة البلح العامري ودودة بلح الواحات . كانت مصائد الضوء الأخضر ناجحة في جذب فراشات دودة بلح الواحات ودودة البلح العامري بإستخدام مصباح شدته ٤٠ وات . معالجة البلح بالتسخين المباشر أو عن طريق الأشعة تحت الحمراء أو الحضانات أو باستخدام الهواء الساخن . كان التسخين لمدة عشر دقائق على درجة ٦٠ درجة مئوية كافيا لقتل كل اطوار الحشرات . كما أن استخدام التبريد على ٤ درجة مئوية في الثلاجة لمدة ٩٦ ساعة كافيا لقتل معظم أطوار الحشرات . كان استخدام تفريغ الهواء من

العبوة المخزن فيها البلح كافية للقضاء على عدد كبير من الإصابات الحشرية بعد ٩٦ ساعة . كما كانت طريقة دفن البلح في إناء فخار مغطى بالقش كافيا لإيقاف الإصابات الحشرية .

تم اختبار مسحوق Celite الذي يسبب تآكل الكيوتكل ، وقد أعطى نتائج مشجعة لمزيد من التجارب للقضاء على الحشرات في البلح المخزون . تم تجربة المستخلصات النباتية لبعض النباتات ومنها ازهار عباد الشمس . تم تجربة استخدام شرائح بلاستيك ملونة باللون الأخضر أو الأزرق لجذب فراشات حشرات المخازن لمحصول البلح مع تدعيم تلك المصائد اللونية بوضع الفورمون الجاذب للذكور . تم تجربة تخزين البلح داخل صوب بلاستيك ذات جدار مزدوج يرفع من درجة حرارة الهواء داخل الصوبة وبذلك نجحت في القضاء على الأطوار المختلفة للحشرات في وقت قصير بالإضافة إلى الاستفادة من الطاقة الشمسية لاستكمال برنامج المكافحة المتكاملة لآفات التمور في المخزن كما تم اختبار طعم سام للقضاء على بقية الحشرات الزاحفة في المخزن لتفادي اضرارها الاقتصادية .

- استخدام طرق كيماوية معملية مثل استخدام بعض الزيوت الطبيعية والمستخلصة من النباتات وذلك كبدائل للمبيدات التقليدية وقد أظهرت نتائج مبشرة على حشرات البلح التى توجد بالمخازن وهي ذات سلامة عالية للإنسان ولا خوف من ظهور ظاهرة المقاومة لها حيث التأثير السام لهذه المركبات أساسه تثبيط مستقبل الأوكتوبامين وهو موجود في الحشرات وغير موجود في الإنسان مما يحقق الاختياريه لسميه هذه المواد النباتية الجديدة .. هذه التجارب سوف يتم التوسع في تجربتها في المخازن . استخدام الغازات الخاملة مثل النيتروجين وثاني أكسيد الكربون أعطى نتائج عاليه التأثير على حشرات البلح وسوف يتم التوسع في استخدام هذه الغازات في المخزن المحتوى على البلح المصاب لدراسة تأثيرها على كافة الأطوار لإمكان التوصية بإستخدامها . كما تم دراسة تأثير المعاملات على مكونات وجوده المحصول ولم تظهر المعاملات تأثيراً معنوياً بالمقارنة بالكنترول .

توصيات الدراسة :

أولاً : الاهتمام بالتمور بعد جمعها وهي في المنشر حتى تصل بأسرع وقت ممكن وفي صورة نظيفة وسليمة للمخازن من خلال :

١. التخلص من التمور المصابة أو التالفة والشوائب والمخلفات .

٢. عدم خلط التمور السليمة مع التمور المتساقطة والتى عادة ما تكون مصابة .

٣. وضع الفرمونات المتخصصة وتوزيعها في المنشر في مصائد مائية مضاف إليها الصابون أو توضع على ألواح بلاستيك ملونة بالأزرق أو الأخضر وعليها مادة لاصقة .

٤. في حالة جمع الثمار غير الناضجة أو التى لم تصل إلى الجفاف المناسب فتعرض للشمس بعد فردها في طبقة رقيقة وذلك في صوبة من السلك حتى نحمي التمور من الإصابة بالحشرات بجانب تحقيق التهوية اللازمة .

٥. يراعى نظافة الشاحنات مع رشها مسبقاً بمبيد موصى به قبل تعبئتها في العبوات الخاصة بالبلح .

ثانيا : تحضير المخزن المناسب لتخزين التمور

* المخزن المتطور

١. التخزين في صوبة مزدوجة مغطاه بالبلاستيك (المشمع النايلون الخاص بالصوب) للحصول على درجة حرارة عالية تصل إلى ٥٥ درجة مئوية وبذلك يستفاد من الطاقة الشمسية وتقام الصوبة في المنشر أو بالقرب من مكان جمع المحصول ويوضع البلح في عبوات داخل الصوبة على صواني خشبية في صورة أكوام مع تثبيت درجة الرطوبة على ٧٠% رطوبة نسبية للمحافظة على سلامة البلح على أن يتم تهوية الصوبة بإستمرار .

٢. التخزين في مخازن مبردة لدرجة الصفر المئوي تخزن فيها عبوات البلح حتى يتم نقلها إلى أماكن الاستهلاك .

٣. تزويد المخزن بوحدة تسخين لدرجة حرارة ٦٠ درجة مئوية لمدة ٣-٤ ساعات وهي كافية لقتل ١٠٠% من الحشرات أو تزويد المخزن بوحدة هواء ساخنة على درجة ٦٠ درجة مئوية لمدة ١٠- ٢٠ دقيقة والتى تقتل كل أطوار الحشرات مع مراعاة إمرار تيار من الهواء البارد خلال أكوام البلح للمحافظة على سلامة البلح مع ملاحظة أنه يجب تقليب البلح أثناء العمليات السابقة . أيضاً يفضل وضع ورق بأرضية المخزن مدهون بالغراء أثناء عمل التسخين للتخلص من أي حشرات تحاول الهروب .

٤. تزويد المخزن بوحدة تفريغ في الحيز المحكم .

* المخزن العادي

١. تنظيف المخزن جيداً من أي شوائب وينصح بطلائه سنويا قبل بداية التخزين.

٢. تعفير المخزن بمسحوق حشيشة الليمون بمعدل ٥, كجم للمتر المكعب قبل التخزين مباشرة على أن تثبت سدائب جانبية على الحوائط أو رفوف صغيرة حتى ترسب عليها بواقي المسحوق للقضاء على أي فراشات متواجدة حيث تسبب شلل الفراشات فلا تستطيع الطيران أو التزواج . أو الرش بأي مبيد موصى به مع إتباع تعليمات الرش المتفق عليها والتهوية الجيدة قبل التخزين .

٣. لصق الطعم السام على جدران الحوائط وفي أرضية المخزن وكذلك على النوافذ والأبواب للقضاء على الحشرات الزاحفة بأنواعها مثل أنواع الصراصير والخنافس والنمل منعاً لرش المخزن أثناء التخزين .

٤. تخزين البلح في جرار من الفخار تدهن من الخارج بزيت بذرة الكتان ثم يوضع على سطح البلح عبوات صغيرة مليئة بزيت بذرة الكتان لجذب الحشرات الكاملة التى بداخل الجرار إلى أعلى السطح ثم سقوطها في العبوات ويغطى السطح بالبلاستيك .

٥. إصلاح النوافذ والأبواب للمخازن القديمة ووضع سلك سليم على الشبابيك ويفضل أن يكون السلك أزرق أو أخضر ويعامل بمادة سامة حيث تنجذب الفراشات إلى الضوء في المغرب وفي الصباح الباكر .. وإذا تأكد وجود إصابة وظهور الفراشات يمكن دهن البلاستيك بالصبغة النباتية المستخلصة من زهور عباد الشمس تركيز ٣٠% أو وضع هذه المادة في قطع من القطن وتشبيعه بها على الأرفف أو تعلق في المخزن لإنجذاب الفراشات إليها ثم موتها أو تعقيمها وقد يستخدم التركيز ٦٠% في حالة قتل الفراشات مباشرة .

٦. وضع لمبات ٦ وات لون أزرق وأخضر موزعه بالمخزن على أن تضاء بالتبادل من آن لأخر للتأكد من ظهور الفراشات والعلاج في الوقت المناسب .

٧. وضع الفورمونات المتخصصة من آن لأخر لإكتشاف الإصابة مبكراً وتقديم العلاج المناسب .

٨. تنظيم العبوات والصناديق في المخزن بصورة منظمة حتى يسهل فحص التمور من أن لأخر للتبكير في العلاج .

٩. يحاط المخزن من الخارج بمصائد الفورمون المتخصص والشرائح البلاستيكية الخضراء والزرقاء المدهونة بالغراء منعاً من تسرب الفراشات إلى داخل المخزن.

١٠. في حالة التأكد من ظهور إصابة فإنه يمكن القضاء على الحشرات بإستخدام التفريغ في الحيز المحكم أو بتشغيل وحدات التسخين أو الهواء الساخن إذا زود المخزن بها وبالتالي يتم القضاء على الحشرات في وقت قصير جدا .

١١. في حالة التأكد من ظهور إصابة بالمخزن فإنه يمكن استبدال الوسائل الطبيعية بوسائل كيميائية مثل إستخدام الزيوت الطبيعية بالتركيزات التى اثبتت نجاحها في المكافحة أو استخدام أحد الغازات الخاملة التى تم اختبارها مثل غاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون بالنسب المناسبة .

١٢. على مدى عامين من العمل بالمشروع وبعد دراسة العائد الاقتصادي لأستخدام الصوبة المصنوعة من البلاستيك الشفاف ذات الجدار المزدوج يمكن التوصية بإستخدامها حيث أن هذه الصوب خلال ٤٨ ساعة تقتل كافة أطوار الحشرات علاوة على أنها أنسب الطرق للمزارع حيث يستطيع أن يطبقها بنفسه وبتكاليف محدودة وهذه الوحدات يمكن إعادة استعمالها لعدة مرات وسنوات متتالية ومن الناحية العلمية ترتفع درجة حرارة الهواء تحت الصوبة إلى ٥٥ درجة مئوية كفيلة بتحقيق الهدف وهو قتل كل مراحل نمو الحشرات في البلح المعالج .

الفصل الثالث

المكافحة الحيوية لآفات النخيل والتمور

مقدمه :

* عناصر المكافحة الحيوية .
  - التطفل
  - الافتراس
  - العلاقة بين الحشرة وأعدائها الحيوية
  - حفظ وزيادة الاعداء الحيوية
  - إطلاق الاعداء الحيوية
* وسائل تقدير القيمة النسبية للأعداء الحيوية .
* مراحل إدخال العدو الحيوي إلى البيئة الجديدة .
* صفات العدو الحيوي الناجح .
* الصعوبات التى تعترض التوسع في استخدام الطفيليات والمفترسات في المكافحة .

المكافحة الحيوية لآفات النخيل والتمور

مقدمة :

استخدم اصطلاح Biological control (المكافحة الحيوية) بواسطة العالم Smith عام ١٩١٩ للتعبير عن مكافحة الآفات بواسطة الطفيليات Parasites والمفترسات Predators ومسببات الأمراض Pathogens . تعني هذه الطريقة الاستفادة بالاعداء الحيوية للآفات Natural enemies في تنظيم عوائلها . ويمكن تعريفها بأنها الوسيلة التى تهدف إلى استخدام أو تشجيع الكائنات النافعة Beneficial organisms لتقليل تعداد الكائنات الحية الضارة .

تعتبر المكافحة الحيوية ظاهرة طبيعية مسئولة عن تنظيم تعداد النباتات والحيوانات ، وهي عنصر أساسي في كفة الميزان للمحافظة على التوازن الحيوي . يعتمد نجاح التطبيق على فهم بيولوجي وبيئي لكل من الآفة والكائنات الحية النافعة. تعتبر المكافحة الحيوية مفتاح نجاح برامج IPM . تتميز المكافحة البيولوجية بأمانها وثباتها واقتصادياتها . يجب أن يؤخذ في الاعتبار أنه من الصعوبة بمكان تطبيق المكافحة الحيوية ضد جميع الأفات ، وقد تنجح هذه الوسيلة في تقليل تعداد آفة أو عدة أفات ، ولكنها قد لاتكون الوسيلة الفعالة ضد عديد من الآفات الأخرى . سوف نشير في هذا الجزء إلى الطفيليات والمفترسات كعناصر هامة في المكافحة الحيوية . أما مسببات الأمراض ، فسوف يتم الإشارة إليها في باب المكافحة الميكروبية .

قام الصينيون قبل عدة قرون من الميلاد بإستخدام الأعداء الحيوية لتقليل تعداد الآفات الحشرية حيث تمكنوا في عام ٣٠٠ بعد الميلاد من إدخال نوع من النمل المفترس لمكافحة الخنافس الثاقبة لأشجار الفاكهة ، كما أدخل العرب في الجاهلية نوعا من النمل المفترس لمكافحة النمل العادي الذي يصيب نخيل البلح وثماره . في عام ١٨٨٩ استوردت الولايات المتحدة في اول محاولة منظمة للمكافحة الحيوية حشرة أبى العيد روداليا *Rodalia cardinalis* من أستراليا لمكافحة البق الدقيقي الاسترالي على أشجار الموالح بولاية كاليفورنيا .

يرجع تاريخ استخدام المكافحة الحيوية في مصر إلى عام ١٨٩٢ عندما استوردت الجمعية الزراعية حشرة أبى العيد فيداليا من الولايات المتحدة للقضاء على البق الدقيقي الاسترالي . وقد نجحت هذه الحشرة نجاحا باهرا وهي تؤدي دورها الأن ، دون الحاجة إلى إكثارها في المعمل . في عام ١٩٢٧ أنشأت وزارة الزراعة المصرية معمل أبحاث الطفيليات والمفترسات بالجيزة الذي قام بإستيراد حشرة

الكربتوليمس (من أنواع أبي العيد) لمكافحة بق القصب الدقيقي ، كما استخدمت بعد ذلك لمكافحة بق الهبسكس الدقيقي ، كما تم استيراد طفيل الافاليني *Aphalinus mali* من أمريكا عام ١٩٣٤ لمكافحة من التفاح الصوفي ، كما ربى في مصر عديد من المفترسات والطفيليات المحلية ، بالإضافة إلى استيراد العديد من الأعداء الحيوية، ومحاولة أقلمتها في مصر ويساهم بعضها في القضاء على العديد من الآفات . وقد استودرت حتى الأن أعداء حيوية نافعة لمكافحة دودة ورق القطن ، وديدان اللوز ، وثاقبات الذرة ، والقصب ، والمن والبق الدقيقي ، وذبابة الفاكهة ، والحشرات القشرية .

عناصر المكافحة الحيوية :

(١) التطفل :

التطفل هو أن يعيش كائن حي يسمى طفيل Parasite وبصفة مؤقتة Temporary أو دائمة Permenant على جسم كائن أخر (العائل) ، ويسمى تطفلا خارجيا Ectoparasitiam ، أو داخله ويسمى تطفلا داخليا Endoparasitism يحصل الطفيل على غذائه من العائل . في التطفل يلازم طور من أطوار الحشرة (غالبا الطور اليرقي) طورا من أطوار حشرة أخرى ، ويعتمد عليها في معيشته . ولا يشترط موت العائل نتيجة التطفل ، ولو أنه قد يحدث الموت في اغلب الأحيان . أما الطور البالغ للحشرة المتطفلة ، فيعيش حرا طليقا ، إلا في حالات نادرة ، وفي هذه الحالة تسلك الحشرة الكاملة طبائع غذائية مختلفة ، فمثلا يرقة ذبابة التاكينا تتطفل داخليا علي يرقات دودة ورق القطن ، بينما تطير الحشرة الكاملة وتتغذى على رحيق الأزهار . غالبا ما يكون الطفيل أقل حجما وقوة ونشاطا من العائل . يحتاج الطفيل إلى عائل واحد لتكملة دورة حياته ، ويسمى ذلك بالتطفل الفردي Monoxonous ، أو عائلين على الأكثر ويسمى ذلك بالتطفل المختلط Heteroxonous . قد يصاب العائل بنوعين من الطفيليات في نفس الوقت ، ويعرف ذلك بالتطفل المتضاعف Multiparasitism نتيجة لعدم إمكان أنثى الطفيل من التمييز بين العائل السليم والعائل الذي سبق التطفل عليه ، وذلك عند وضعها للبيض ، أو قد يصيب فردان من نوع واحد عائلا واحدا ، ويسمى ذلك بتكرار التطفل Super - parasitism . وقد يتطفل على الطفيل طفيل أخر ، ويطلق على هذه الحالة فرط التطفل Hyper parasitism .

(٢) الأفتراس :

الافتراس Predation هو مهاجمة حشرة ما . أو أحد أطوارها لحشرة أو طور من أطوارها والتغلب عليها ، ثم التغذية عليها . تسمى الحشرة المهاجمة بالمفترس Predator ، والأخرى بالفريسة أو الضحية Prey ويعيش الطور اليرقي للحشرة المفترسة حرا طليقا . تقتل الفريسة عادة بعد مهاجمتها بفترة قصيرة . تحتاج الحشرة المفترسة إلى التغذية على عدة أفراد من العائل لتمدها بالغذاء الكافي لاكتمال نموها . لا يقتصر الافتراس على طور اليرقة أو الحورية ، بل قد تكون الحشرة البالغة مفترسة أيضا ، فمثلا نجد كلا من اليرقات والحشرات الكاملة لخنفساء الكالوسوما مفترسة ، بينما نجد أن يرقات الخنافس المعروفة بإسم Blister beetles هي الطور المفترس ، بينما تتغذى أطوارها الكاملة على النبات . وغالبا ما يكون المفترس أكبر نشاطا وقوة من الضحية أو الفريسة .

يمكن الاستفادة من الأعداء الحيوية بنوعيها بإستعمال الحشرات المستوطنة من الطفيليات والمفترسات ، وذلك بجمع أعداد كبيرة منها ، وإطلاقها ، أو بتربية أعداد منها صناعيا أو تحت ظروف مناسبة ، ونشرها في الحقول عند اشتداد الإصابة المراد مكافحتها ، كما يمكن استيراد الحشرات المتطفلة والمفترسة من مواطنها الأصلية إلى مواطن جديدة ، والعمل على أقلمتها وإكثارها .

(٣) العلاقة بين الحشرة وأعدائها الحيوية :

لكل حشرة مواسم للتكاثر والنمو ، تزداد فيها أعدادها ونشاطها ، وبالتالي ضررها على النبات ، كما أن لكل حشرة فترات معينة تقل فيها أعدادها ، وبالتالي ينخفض ضررها . قد يدخل بعضها في أدوار الوقف العرضي أو البيات او السكون. تزداد الأعداء الحيوية بزيادة تعداد الآفة في مواسم النمو والتكاثر والنشاط . تقوم الأعداء الحيوية بالتغذية على الحشرات ، فتعمل على نقص أعدادها في الطبيعة ، وبالتالي هبوط مستوى تعداد الآفة إلى حد معين . متى تناقصت أعداد الآفة ، فإن الطفيل أو المفترس يحرم من عائله أو فريسته ، فيحدث تنافس بين الأفراد على الغذاء المحدود ، ويقل معدل التكاثر ، مما يؤدي إلى خفض تعداد الأعداء الحيوية بإنخفاض مستوى الكثافة العددية للآفة .

تعاود الزيادة في أعداد الآفة وذلك ببداية موسم تالي للنشاط والتكاثر ، تقابلها زيادة في تعداد الاعداء الحيوية المناهضة له ، والتى تتطفل عليها أو تفترس أفرادها، مما يعمل على خفض مستوى تعدادها وبالتالي ينخفض مستوى تعداد العدو الحيوي وتستمر هذه الحلقة من الارتفاع والهبوط . لايمكن للآفة أن تتزايد أعدادها بإضطراد

(أي لا يمكن أن تكون العلاقة خطية بين مستوى تعدادها ومواسم نشاطها على مدار السنة) ، ويرجع ذلك إلى دور الأعداء الحيوية في التأثير على مستوى تعداد الآفة .

(٤) حفظ وزيادة الأعداء الحيوية :

يتم حفظ وزيادة الكثافة العددية للأعداء الحيوية وفقا لخطوات علمية مدروسة، وذلك بغرض حماية وحفظ تعداد الأعداء الحيوية أو زيادتها إلى الحد الذي يحدث أثارا أقتصادية ملموسة . من اهم الوسائل التى تتبع للوصول إلى ذلك الهدف ما يلي :

١. إضافة أغذية بديلة إلى البيئة ، وذلك لحفظ وجذب الأعداء الحيوية عندما ينخفض تعداد عوائلها .

٢. توفير أو تنظيم أماكن اختباء وحماية للأعداء الحيوية ، مثل تجهيز أماكن لها عند حواف الحقول ، أو على الأشجار .

٣. استخدام أغذية كيميائية متخصصة لزيادة فاعلية الأعداء الحيوية .

تعمل الأغذية البديلة على زيادة فاعلية الأعداء الحيوية ، وهو اتجاه حديث تم تطبيقه على بعض مفترسات الحشرات والأكاروسات التى تصيب المحاصيل الزراعية . أجريت المعاملة بالندوة العسلية الصناعية (إفراز المن) وحبوب لقاح النحل في صورة أغذية مرشوشة وأدت هذه المعاملات إلى تبكير وضع البيض لنوعين من المفترسات ، هما : أسد المن ، والخنافس . وأظهرت هذه المعاملات إنخفاض تعداد المن وديدان اللوز في حقول القطن المعاملة.

تتم زيادة تعداد الأعداء الحيوية Augmentation بتوفير أماكن الاختباء والحماية للأعداء الحيوية . لم تلق هذه الوسيلة الاهتمام الكافي حتى الأن ، رغم أن التجارب التى أجريت عليها أظهرت كفاءتها ضد بعض الأفات ، ففي شمال كارولينا انخفض تعداد حشرة الدخان Tobacco horn worm كنتيجة لتوفير أعشاش وأماكن الاختباء للدبور المفترس Polistes على حواف الحقول .

تجرى عملية حفظ الأعداء الحيوية Conservation ، وذلك بإستخدام المبيدات الحشرية المتخصصة بجرعات منخفضة لمكافحة الآفة المستهدفة ، أو بمعاملة مناطق محددة من الحقل بالمبيد الحشري ، حيث يمكن ترك بعض المساحات في وسط الحقل على شكل شرائط دون معاملة ، على أساس أن يبدأ منها انتشار الأعداء الحيوية ، حتى تعوض النقص في المساحات التى عوملت بالمبيد ، كما أن اختيار التوقيت المناسب لاستعمال المبيد يمكن أن يحقق تأثيرا على الآفة دون

التعرض لأعدائها الحيوية . يتوقف ذلك على معرفة سلوك الآفات وأعدائها الحيوية ودورة حياتها ، ومن ذلك اختيار التوقيت الذي تكون فيه الأعداء الحيوية في طور غير حساس للمبيدات (مثل طور العذراء) .

(٥) إطلاق الأعداء الحيوية :

تعني عملية تجهيز وإطلاق الأعداء الحيوية Release تربيتها بأعداد كبيرة ثم إطلاقها ، بحيث يتم القضاء على الأفة مجال المكافحة في فترة زمنية قصيرة ، أو استمرار التربية وتكرار مرات الإطلاق في حدود أعداد قليلة نسبيا من الأعداء الحيوية ، بحيث يتم تحقيق الهدف بعد عدة أجيال ويوجد الأن بالولايات المتحدة الأمريكية شركات تتولى تسويق وبيع الأعداء الحيوية للمزارعين ومالكي الحدائق . ولعل الحفظ الجيد للأعداء الحيوية ، وعدد مرات الإطلاق ، وتوقيت التربية ، والعمر واستخدام العدو الحيوي النموذجي من العوامل الهامة في نجاح المكافحة الحيوية .

(٦) وسائل تقدير القيمة النسبية للأعداء الحيوية :

١. إجراء دراسات بيولوجية معملية لتقدير فعالية أحد المفترسات أو الطفيليات بالتعرف على بعض القيم المعينة ، كطول دورة حياته ، بالمقارنة مع دورة حياة الفريسة أو العائل ، ومدى قدرته على الافتراس والتكاثر .

٢. إجراء دراسات على المفترسات أو الطفيليات في الأقفاص تهدف إلى مقارنة تعدادت محددة من أفة معينة (سواء وضعت بطرق صناعية ، أم جمعت من الطبيعة) في حالة وجود أحد المفترسات أو الطفيليات ، أو في حالة غياب العدو الحيوي .

٣. إجراء دراسات ميدانية وتجريبية تتضمن تقليل أعداد الأعداء الطبيعية أو إستبعادها تماما وذلك بواسطة المعاملة بالمبيدات (يطلق عليها طريقة التحقيق بواسطة المبيدات الحشرية) .

٤. إجراء حصر دوري مستمر في الحقل للحصول على البيانات الخاصة بمدى الإصابة بالآفات ، وكثافة أعداد المفترسات ، ومستويات التطفل .

٥. الاستفادة من التحليل الانحداري للبيانات التى جمعت عن طريق المشاهدات الروتينية في الحقل .

٦. وضع جدوال الحياة للحشرات ، وهي الجداول التى تعد بواسطة البيانات المجمعة من الحقل وفقا لخطة معينة . تتيح مثل تلك الجداول التعرف على العوامل المسببة

للموت ، كما تبين مدى تأثير الأعداء الطبيعية . قد يكون من الأفضل أحيانا مقارنة البيانات التى يتم جمعها تحت مجموعتين مختلفتين من الظروف ، حيث تساعد العلاقات القائمة بين الكائنات التى تقتات على الحشرات في إلقاء مزيد من الضوء على تأثير الأعداء الحيوية .

من الضروري إجراء دراسات بيولوجية على كل أنواع الأعداء الطبيعية الهامة للتعرف على إمكانيات تلك الأنواع فمعرفة طول دورة حياة الطفيل أو المفترس ، ومدى اعتماد هذه الدورة على درجة الحرارة ، وعلى العوامل الأخرى الخاضعة للتقلبات الموسمية ، وكذلك معرفة القدرة على التكاثر والافتراس لهما تأثير كبير في تحديد مدى قدرة الطفيليات أو المفترسات في الحد من أعداد عائلها أو فريستها . وحتى في حالة دراسة نوع من الأنواع تحت ظروف صناعية فإن ذلك يساعد على فهم مدى فعالية ذلك النوع كعدو طبيعي . على سبيل المثال فقد أجريت دراسات مقارنة على أحد مفترسات البيض وأحد طفيليات البيض ، وأحد طفيليات اليرقات التى تهاجم دودة ورق القطن الصغرى في بيرو . على ضوء الشواهد المستمدة من الحقل .. قد يكون من الصعب تحديد أي هذه الأعداء الطبيعية هو الأكثر أهمية . إلا أن المعلومات التى أمكن جمعها عن الصفات البيولوجية لتلك الأنواع الثلاثة أظهرت تفوق طفيليات اليرقة ، حيث تتمتع بعدد فائق من الأجيال (بمعدل جيلين لكل جيل واحد في الآفة) ، ولا يستغرق تطورها من البيض حتى الحشرة الكاملة سوى ١٤ يوما فقط . وهي تتوالد بكريا ، بالإضافة إلى أن قدرتها على التكاثر تفوق قدرة كل من طفيل البيض ومفترس البيض .

(٧) مراحل إدخال العدو الحيوي إلى البيئة الجديدة :

١. دراسة الآفة من النواحي البيولوجية والبيئية والفسيولوجية ، ومعرفة مدى تأثرها بأعدائها الحيوية المحلية ، وأنواع هذه الأعداء ، وأثر كل منها على حدة في خفض الكثافة العددية للآفة في حين تعجز الأعداء الحيوية المحلية في مكافحتها. من الصعب الحصول على حكم سريع لمدى نجاح العدو الحيوي المستورد في مكافحة الآفة مع ذلك فإن أثر العدو الحيوي يظهر في تقليل أعداد الآفة بإضطراد من عام لأخر .

٢. البحث عن الموطن الأصلي للآفة مجال المكافحة ، ودراسة حالتها وأعدائها الحيوية من الطفيليات والمفترسات ، ومعرفة الأسباب التى تحول دون ظهورها كآفة خطيرة وكذا أنواع الأعداء الحيوية التى تؤثر عليها ، ودراسة تأثير كل منها في المحافظة على التوازن الطبيعي ومنع الحشرة التى تؤثر عليها ، ودراسة تأثير

كل منها في المحافظة على التوازن الطبيعي ، ومنع الحشرة من الازدياد حتى تصل إلى مرتبة الأفة . لايقتصر الأمر على دراسة الموطن الأصلي للأفة ، بل يتعداه إلى المناطق الأخرى من العالم ، والتى توجد فيها الأفة وتتشابه ظروفها مع ظروف البلد المراد استيراد العدو الحيوي إليه .

٣. استيراد الأعداء الحيوية التي تثبت صلاحيتها من الدراسة السابقة ، ومحاولة الاستفادة منها في البيئة الجديدة ، ثم يربى العدو الحيوي في المعمل ، وتجرى الدراسات للوصول إلى أفضل السبل لإكثاره ، وكذا أفضل العوامل التي تساعد على استمرار تربيته في المعمل ، والحصول على أعداد كبيرة منه .

٤. بعد الحصول على مستعمرات كبيرة من العدو الحيوي المستورد تجرى عمليات الإطلاق ، حيث يوزع على الحقول بأعداد كبيرة في المناطق التي تشتد فيها الإصابة بالآفة المراد مكافحتها . تتم عملية المراقبة والملاحظة المستمرة ، وتسجل النتائج التي يتم الحصول عليها تحت الظروف الحقلية وتستمر عمليات الإكثار والإطلاق للأعداء الحيوية لعدة سنوات ، حتى تثبت إمكانية تكيف وأقلمة وانتشار العدو الحيوي أو حتى يثبت عدم نجاحه واستحالة الحصول على نتائج اقتصادية منه ، فتوقف الأعمال الخاصة به . من الأمثلة التي اتبعت فيها الخطوات السابقة استيراد الدبور الفارسي من العراق وإيران إلى ولاية كاليفورنيا لمكافحة حشرة الزيتون القشرية وقد نجح هذا الطفيل في اختزال الإصابة إلى ٢% .

(٨) صفات العدو الحيوي الناجح

١. أن يتميز بقدرته على الحركة حتى يمكنه العثور على عائله بسهولة .

٢. أن يتميز العدو الحيوي الناجح بمقدرة عالية على تحمل الظروف البيئية غير الملائمة .

٣. أن تكون للعدو الحيوي عوائل ثانوية يمكنه التغذية عليها عند غياب العائل الأصلي .

٤. ألا يكون للطفيل أو المفترس أعداء حيوية في بيئته تقضي عليه .

٥. ألا يتغذى على العوائل النباتية أو يسبب لها ضررا .

٦. ألا يتطفل أو يفترس الحشرات النافعة أو الأعداء الحيوية الأخرى .

٧. أن تكون لأنثى الطفيل القدرة على استعمال آلة وضع البيض . هذا يتوقف على قوتها ، طولها ، ومرونتها . والمدة اللازمة لغرسها ، والمكان المناسب لوضع البيض ، وعلى قدرة الطفيل على تخدير العائل .

٨. أن تكون للطفيل القدرة على تنظيم معدل وضع البيض والنسبة الجنسية ، وفي حالة وجود العائل بأعداد قليلة يجب أن تزداد نسبة إناث الطفيل عن ذكوره .

٩. أن توافق دورة حياة الطفيل دورة حياة العائل المراد مكافحته .

١٠. أن يقضى على الآفة المراد مكافحتها .

(٩) الصعوبات التي تعترض التوسع في استخدام الطفيليات والمفترسات في المكافحة :

١. تحتاج هذه العملية إلى خبراء متخصصين على مستوى عالي من الكفاءة .

٢. تحتاج إلى فترة زمنية طويلة حتى تظهر نتائجها .

٣. من الضروري استيراد أكثر من طفيل أو مفترس واحد للآفة مجال المكافحة ، وذلك ضمانا لنجاحها .

٤. قد لا تلائم الظروف البيئية المحلية نشاط العدو الحيوي المستورد بقدر ملائمتها لنشاط الآفة ، وبالتالي يكون مستوى نشاط العدو الحيوي أقل من نشاط الآفة .

٥. يعتمد الطفيل أو المفترس كلية على عائل واحد وبعضها يعتمد على عوائل أخرى بجانب العائل الأصلي . وغياب هذه العوامل الأخرى يحد أو يقلل من نجاح إدخال أو أقلمة العدو الحيوي في البيئة الجديدة .

٦. قد يكون العدو الحيوي المستورد عرضة لأن يتطفل عليه أو تفترسه حشرات أخرى موجودة في موطنه الجديد .

٧. تصلح فقط في حالات الآفات ذات الحد الحرج الاقتصادي العالي .

الفصل الرابع

المكافخة الميكروبية لآفات النخيل والتمور

مقدمة

* مسببات الأمراض في الحشرات .
* خصائص المسببات المرضية .
* العوامل البيئية المؤثرة على نجاح المكافحة الميكروبية .
* تطبيق المبيدات الميكروبية .
* الاعتبارات الواجب مراعاتها عند إدخال المكافحة الميكروبية في برامج المكافحة المتكاملة .
* أسباب إمكانية نجاح المكافحة الميكروبية .
* الصعوبات التي تواجه استخدام مسببات الأمراض في برامج المكافحة المتكاملة .
* دراسة حالة

المكافحة الميكروبية لآفات النخيل والتمور

مقدمة

تعرف المبيدات الميكروبية Microbial pesticides بأنها عبارة عن كائنات حية دقيقة مسببة للأمراض Pathogens تؤدي في النهاية إلى موت الحشرات ، وقد يطلق عليها اسم المبيدات الحية Living pesticides وقد نالت هذه الوسيلة من المكافحة اهتماماً واسعاً في كثير من الدول ، خاصة في السنوات الأخيرة وقد أطلق العالم Stienhaus عام ١٩٥٦ اصطلاح المكافحة الميكروبية عند استخدام الميكروبات في مكافحة الآفات ، واعتبرها إحدى فروع المكافحة الحيوية التي يستخدم فيها الإنسان الكائنات الحية الدقيقة في تنظيم تعداد الآفة في منطقة معينة . وقد أظهرت الدراسات المعملية والحقلية نجاح بعض مسببات الأمراض في مكافحة الآفات وأهمها البكتريا ، والفيروس ، والفطر ، والبروتوزوا .

عند تقييم العوامل المسببة للموت ، والموجودة طبيعياً ، فإنه من السهل أن نتبين أن مسببات الأمراض هي كائنات حيوية هامة تساعد على تنظيم أعداد الكثير من الآفات الحشرية . في بعض الأحيان قد تصل درجة أهميتها إلى حد الاحتفاظ بأعداد الآفة دون مستوى الضرر الاقتصادي وتبدو أهمية مسببات الأمراض أكثر وضوحاً كعوامل منظمة لأعداد الحشرات في حالات انتشار الأوبئة وهي الحالات التي يصل فيها الأمر إلى إنخفاض أعداد العوائل الحشرية لحد كبير . بالإضافة إلى إحداث الموت المباشر قد تتدخل مسببات الأمراض الحشرية في عمليات تطور الحشرات وتكاثرها . وقد تقلل أيضاً من مدى مقاومتها للتعرض للطفيليات ، والمفترسات ، والمسببات الأخرى للأمراض كما قد تؤثر أيضاً على مدى استجابة الحشرات لفعل المبيدات الكيميائية ، ووسائل المكافحة الصناعية الأخرى وبالرغم من أن مسببات الأمراض الحشرية لا تؤخذ في الاعتبار دائماً عند تحليل عوامل الموت الموجودة طبيعياً إلا أنه من المحتمل أن يرجع ذلك إلى صعوبة التعرف عليها نظراً لصغر حجمها ، أو لعدم وضوح التأثيرات التي قد تسببها لعوائلها .

مسببات الأمراض في الحشرات

١. البكتريا

وهي تمثل أكبر مجموعة من الكائنات الحية المستعملة في مجال مكافحة الآفات . والأنواع التي استعملت بكثرة هي تلك التي تكون جراثيم . وتعتبر بكتريا الباسيللس

Bacillus thuringiensis من أهم مسببات الأمراض البكتيرية التي تنقل الأمراض للعديد من الآفات الحشرية ، كما تعتبر من أهم المبيدات البكتيرية التي تم تصنيعها في مجال المكافحة الميكروبية ويمتاز هذا المبيد البكتيري بسهولة إنتاجه وفاعليته في إحداث المرض ، بالإضافة إلى انخفاض تأثيره على الأعداء الحيوية ، وعدم تأثيره على الثدييات . وجد أن تناول اليرقات لجراثيمه وبلوراته يعطي تأثيراً قوياً ، خاصة بالنسبة لليرقات التي تتغذى على أوراق النبات ، والتي تكون لقناتها الهضمية درجة حموضة تصل إلى ٨,٩ (قلوي مرتفع) وتقوم إنزيماتها بتحليل الجراثيم المتبلورة ، وينطلق التوكسين السام وينتج هذا المبيد البكتيري في صورة مسحوق قابل للبلل ، أو مسحوق تعفير . من أشهر مستحضراته : الثيورسيد ، بيوسبور ، الدايبل، الاجريترول ، الباكتوسبين والأجرين وتمتاز هذه البكتريا بقدرتها على تكوين بلورات سامة للحشرة ومن الجدير بالذكر أن هناك مجموعة من المبيدات الميكروبية المستخلصة من بكتريا *Bacillus popillia* ، أهمها مستحضرات الدووم والجابونكس وقد نجحت في مكافحة الخنافس اليابانية عند حقنها في التربة.

التأثير السام للبكتريا

تغزو البكتريا الممرضة للحشرات ، وبصفة مؤكدة تلك التي تتبع جنس *Bacillus* ، دم عائلها من خلال جدار القناة الهضمية حيث تشكل جراثيم تلك البكتريا عادة الطور المعدي للعائل . يتلوث وسط انتشار الحشرة عادة بجراثيم البكتيريا وخلاياها الخضرية المتواجدة في جثة العائل وبدخول هذه الجراثيم والخلايا، مع الغذاء إلى القناة الهضمية للعائل ، تتحرر الجرثومة والجسم البللوري من الجدار الجرثومي إثر ذوبانه بالعصير الخلوي لمعدة العائل . يذوب الجسم البللوري بدوره بفعل الانزيمات المحللة للبروتين حيث يتحول إلى نواتج وسيطة . تنتفخ الخلايا الطلائية لجدار المعدة مما يؤدي إلى تمزق الغشاء حول الغذائي بعد ذلك تذوب المادة اللاحمة لهذه الخلايا كما يتهتك الغشاء القاعدي الذي ترتكز عليه وهكذا يصبح الطريق إلى تجويف الدم مفتوحا أمام الجراثيم الغازية والكائنات الدقيقة الأخرى التي تتواجد طبيعيا في تجويف القناة الهضمية ويصاحب ذلك شلل في عضلات أجزاء الفم والقناة الهضمية ، يعقبه موت الحشرة في فترة تمتد عادة ، ما بين ١٢ ــ ١٨ ساعة.

تنشأ القدرة المرضية للبكتريا *B. thuringiensis* من أربعة مركبات سامة تتواجد في خلاياها أو في وسط تضاعفها . تتمثل أولى هذه المركبات بإنزيم الفوسفوليبيز (Phospholipase lecthinase) المسئول عن إهلاك العائل ويشار إلى هذا الإنزيم بالألفا إكسوتوكسين (B.t.a. extoxin) وقد عزل المركب السام

الثاني المسمى بالبيتا إكسوتوكسين (B.t.B. extoxin) من مزارع هذا النوع البكتيري حيث اتضح أنه يتركب من أجزاء متساوية من الادينين والريبوز والفوسفور ويوقف تخليق الحامض النووي RNA ويتكون المركب الثالث ، الجاما إكسوتوكسين (B.T.y. exotoxin) من إنزيم أو عدة إنزيمات غير معروفة للآن . كما لم تثبت سميته بصفة قاطعة . يتواجد المركب السام الرابع المعروف بالسيجما أندوتوكسين B.t.8. endotoxin داخل الجسم البللوري للخلية البكتيرية يتحمل هذا المركب درجة الحرارة ويذوب في المحاليل القلوية إذ ينشط هذا الاندوتوكسين في القنوات الهضمية ذات الوسط القلوي في يرقات رتبة حرشفية الأجنحة مطلقا المكونات السامة من الجسم البللوري مما يسبب شلل للقناة الهضمية في مدى دقائق من تواجد هذا الجسم يتبع ذلك في مدى ساعة أخرى تساقط خلايا معدة العائل المتفككة في فراغ المعدة مما يعرض غشاءها القاعدي المتهتك لهجمات الخلايا البكتيرية الخضرية وقد سجل نحو ٥٣ نوعا من الحشرات الحرشفية الأجنحة الحساسة لهذا الاندوتوكسين وتلعب الطفيليات والمفترسات دورا هاما في نقل الأمراض البكتيرية لعوائلها من الحشرات .

٢. الفطريات

استعملت الفطريات بكثرة في مكافحة الآفات ، خاصة في المناطق العالية الرطوبة ، حيث تلائم الرطوبة المرتفعة إنبات جراثيم الفطر . من أكثر المستحضرات الفطرية المستخدمة في مجال مكافحة الآفات : البيوفرين ، والبيوترول وهما مستحضران من فطر *Beauveria bassiana* ويستخدمان في صورة مسحوق ، أو محبب ، أو سائل للرش . قد نجحا في مكافحة حفار ساق الذرة الأوروبي ، وخنفساء الكلورادو . وقد يرجع الفشل في المكافحة أحيانا إلى انخفاض نسبة الرطوبة . تنتقل العدوى بالملامسة ، فتنمو جراثيم الفطر على سطح الآفة ، وتخترق هيفات الفطر جدار الجسم لتصل إلى داخله . يساعد وجود الثقوب أو الجروح على جسم الحشرة في إحداث المرض . أظهر فطر *Verticillium lecani* مؤخرا كفاءة عالية كمبيد حيوي للمن ، خاصة عند استخدامه في الصوبات الزجاجية والتي يمكن رفع نسبة الرطوبة بها بإحاطة النباتات بأغلفة من البولي إيثيلين .

٣- الفيروسات :

انتشر استخدام الفيروسات حاليا كطريقة ناجحة من طرق المكافحة الميكروبية . وأهم أنواع الفيروسات التي تصيب الحشرات هما : فيروس Polyhedrosis ، وفيروس Granulosis ، من أنجح مستحضرات الفيروس في

مكافحة الآفات : الفيريكس والفايرون . وقد استخدم فيروس Polyhedrosis رشـــا في صورة معلق لمكافحة الأطوار غير الكاملة لدودة ورق القطن (خاصـــة الطـــور اليرقي) وتحدث العدوى عن طريق التغذية على غذاء ملـــوث بجزيئـــات بلـــورات الفيروس . تتميز الحشرات المصابة بوجود جزيئات متبلورة يختلف شكلها بـــاختلاف نوع الفيروس المسبب للمرض . كثيراً ما نرى يرقات دودة ورق القطـــن المصابـــة بهذه الفيروسات ، في حقول القطن ، معلقة من أرجلها الخلفية ، ورأســـها لأســـفل . تتفجر هذه اليرقات عند لمسها ويخرج منها سائل مصفر ذو رائحة كريهـــة ، ممـــا يساعد على انتشار المرض بين الحشرات الطبيعية .

٤. البروتوزوا

من أهم أنواعها في مجال المكافحة ، بروتوزوا النوزيما *Nosema bombycis* المسببة لمرض البيرين ، الذي يصيب ديدان الحرير ومرض النوزيما الذي يصيـــب نحل العسل ، كما تصيب بروتوزوا Microsporidium دودة ورق القطن . تستخدم البروتوزوا رشاً في صورة معلق ، إلا إنها لم تلق نجاحاً من الناحية التطبيقية لبـــطء فاعليتها على الحشرات ، وصعوبة إكثار المسبب المرضي ، مما جعل من الصعـــب التوسع في تطبيقها .

٥. النيماتودا

تضم الديدان الثعبانية (الخيطية) والمعروفة بالديدان النيماتوديـــة العديـــد مـــن الأجناس والأنواع ضمن المملكة الحيوانية وتضم أكثر من ٥٠٠ نوع تتطفـــل علـــى النباتات ــ كما تم التعرف على حوالي ١٩ عائلة نيماتودية تتطفل علـــى الحشـــرات تطفلاً إجبارياً أو اختيارياً وتعتبر عائلات Steinernematidae - Neotylenchidae - Sphaerularridae - Mermithidae - Heterohaloditidae من أهم العائلات النيماتوديـــة التي تتطفل على الحشرات . تعتبر العائلتان الأخيرتان هامتـــان فـــي هـــذا المجـــال للأسباب الآتية :

١. لأفرادها القدرة على إدخال البكتريا داخل جسم العائل الحشري مما يـــؤدي إلـــى القتل السريع للعائل .
٢. لكل نوع من هاتين العائلتين مدى متسع من عوائل تتبع رتب الحشرات المختلفـــة وله طور معدي يقاوم الظروف البيئية وذو معدل بقائي عـــالي تحـــت درجـــات الحرارة والرطوبة والتهوية المناسبة . كما يمكن تخزين هذا الطور لفترات طويلة تحت درجات الحرارة المنخفضة .

٣. يمكن إنتاج أنواعها كميا على بيئات صلبة أو سائلة وتعتبر مستحضرات هذه الأنواع بدائل آمنة للمبيدات التقليدية في مجال مكافحة الحشرات .

تحدث العدوى تلقائيا عندما يبتلع العائل القابل للإصابة البيض أو أطوار الحداثة المختلطة بغذائه أو من خلال نشاط هذه الأطوار في استكشاف العائل Juveniles كي تنفذ داخله . الفتحات الطبيعية بالحشرة (فتحة الفم والشرج والثغور التنفسية) هي المدخل الطبيعي لنفاذ أطوار الحداثة المعدية في أنواع عائلتي Heterohabditidae , Steinermatidae إلى داخل جسم العائل — وقد تسمح الجروح بمرورها إلى تجويف الدم . يبدو أن موقع هذا الاختراق مقيد بطور نمو العائل الحشري إذ تعتبر الثغور التنفسية في العذارى ، وفتحة الفم في بعض اليرقات المدخل الوحيد لغزو النيماتودا جسم الحشرة . تعتبر قدرة أطوار الحداثة في النفاذ إلى داخل العائل خطوة أساسية في دورة حياة النيماتودا الممرضة للحشرات . برغم ذلك فإن احتمال نجاح الفرد منها في غزو أكثر العوائل حساسية ضعيف الى حد ما . مما يتطلب استخدام العديد منها عند المحاولات الحقلية الناجحة للمكافحة البيولوجية للحشرات .

ميكانيكية التطفل النيماتودي على الحشرات :-

عند أخذ الأنواع النيماتودية النموذجية من عائلة Mermithidae كمثال لبيان ميكانيكية الإصابة بالحشرات يلاحظ أنه يمر بأربعة أطوار — الطور الأول داخل البيضة والثاني وهو الطور المعدي حيث يغادر البيضة بعد الفقس ثم يستقر على العائل الحشري خلال الجليد (الكيوتيكل) ويبقى في الفراغ الدموي للحشرة ثم يرحل من العائل (الحشرة المصابة) بعد فترة قد تصل إلى ١٠ أيام أو تطول لعدة شهور يتوقف طول الفترة على درجة الحرارة والنوع النيماتودي . وقد يحدث الانسلاخ الاخير والذي ينتج عنه الأطوار البالغة قبل أو بعد مغادرة العائل . وعادة ما تموت الحشرة (العائل) عند خروج النيماتودا أو قبل خروجها من جسمها وتعتبر معظم الأنواع النيماتودية الممرضة للحشرات حاملة لأنواع تابعة لبعض الأجناس البكتيرية مثل الجنس Neoplectana — تنطلق في الفراغ الدموي للحشرة عقب دخول النيماتودا — وعادة ما تموت الحشرة من التسمم الدموي البكتيري خلال عدة أيام من غزو النيماتودا — بينما تحصل النيماتودا عل مادتها الغذائية من البكتريا النامية في أنسجة الحشرة العائلة الميتة — معطية بذلك نموذجا جيدا للارتباطات العديدة بين الحشرات والنيماتودا .

أعراض الإصابة النيماتودية :-

تتباين أعراض الإصابة النيماتودية في الحشرات كثيراً مما يشكل صعوبة فائقة عند تعميمها فقد لايصحب التطفل النيماتودى أعراض خارجية على العائل أو قد تكون هذه الأعراض غاية في الوضوح إذ تتميز الحشرات المصابة في أنواع جنس Steinernema باللون الصدئي الذي يظهر في البداية كبقع على الجسم ثم ينتشر بعد ذلك ليغطي كل مسطح الجسم ومن ثم فمن الضروري تأكيد التشخيص بالفحص الميكروسكوبي لمحتويات جسم العائل ، ويصحب الإصابة بالنيماتودا فقدان شهية العائل وبطيء حركته بالمقارنة بأفراده السليمة ، ولايموت العائل أحياناً ولكن بإستهلاك النيماتودا جانبا كبيراً من غذائه أو بإخلالها لوظيفة عضو من أعضائه ، ويقل نشاطه ويتأخر نموه ، وتنخفض خصوبته وقد يرتبط الضرر الأخير بإنتاج العائل لأفراد عقيمة ، ويحدث الموت نتيجة هدم ميكانيكي لأنسجة العائل ونزف لسوائله الحيوية أو لعدوى بكائنات دقيقة تحملها النيماتودا المتطفلة داخليا أو بأخرى تغزو العائل إثر مغادرة الطفيل النيماتودي له . معظم أنواع النيماتودا التى تسبب أضراراً لعوائلها الحشرية طفيليات داخلية تعيش في تجويف دم العائل ، وفي فراغ قناته الهضمية وأنابيب ملبيجي والمبايض .

بقائية النيماتودا :

إنحصرت الدراسات الخاصة بالعوامل المؤثرة على بقائية النيماتودا بالتربة على الرطوبة ، والحرارة ، وحديثا على الطفيليات والمفترسات ، كما اعتبرت قدرة هذه الكائنات على معاودة دورة الحياة جانبا من هذه البقائية وتشكل هذه الدراسات خطوة أساسية ناحية إدارة آفات التربة ، ومدخلا لدراسات وبائية الإصابات النيماتودية . تؤثر بنية التربة على بقائية النوعين *S. carpocapsae* *S.glaseri* حيث يرتفع معدل بقائيتها في التربة الطفلية الرملية والتربة الرملية ، على التوالي وتنخفض إلى درجة كبيرة مع المحتوى الطيني العالي للتربة ذلك لأن المسافات البينية (المسام) والتهوية تقل كثيرا بهذا المحتوى كما تؤدي الحركة الدائبة للأفراد النشطة من النوع *S. glaseri* في التربة الرملية ، إلى خفض معدل بقائية هذه الأفراد نتيجة حك جلدها بحبات الرمال .

لاتشكل المعدلات المختلفة لرطوبة التربة ، تحت ظروف الطبيعية ، عاملا يحد من بقائية النيماتودا . تستطيع هذه الكائنات البقاء لفترات طويلة في تربة رطوبتها منخفضة نسبيا ، ولو أن قدرتها على إيجاد العائل وإحداث العدوى ربما تقل بإنخفاض الرطوبة . ثبت أن لعامل الحرارة ، منفردا تأثير مباشر على بقائية

النيماتودا من عائلتي Heterorhabditidae , Steinernematidae الكائنة بالرمال عند رطوبة ٧% عندما طالت بقائية النوع *S.glaseri* الى ٣٢ أسبوعا عند درجة حرارة ١٥ درجة مئوية وعلى درجات حرارية أعلى ، أو أقل ، أنخفضت البقائية بالرغم من أن بقائية أفضل قد سجلت له عند درجات الحرارة المنخفضة نتيجة سكون أفراده تحت هذه الظروف . كما تمكن النوع *S. carpocapsae* من البقاء لفترة ٣٢ أسبوعا . ولعل نشأة هذا النوع بالمناطق المعتدلة تعزز قدرته على البقاء عند درجات حرارية أقل من تلك التي يتحملها النوع *S.glaseri* الاستوائي الأصل واتضح أيضا ، أن لدرجات الحرارة العالية تأثير سالب على معدل بقائية أنواع العائلتين المذكورتين أعلاه ، وبصفة خاصة تلك التي تتبع عائلة Heterorhabditidae لأن قدرتها الأعلى على الحركة ومعدل تنفسها الأعلى أيضا يستنفذان سريعا مخزونها الغذائي . وبارتفاع درجة الحرارة فوق ٣٠ درجة مئوية يقف نمو النيماتودا داخل العائل ، وفوق ٣٥ درجة مئوية لفترة ممتدة ، تهلك أطوار الحداثة .

ثبت أن بقائية النوعين *S.glaseri , S. carpocapsae* بالتربة الطفلية تنخفض بانخفاض تركيز الأوكسجين بها من ٢٠ الى ١% وأن النوع الأول قد قاوم هذا القصور بدرجة أعلى من خلال معدل تنفسه الأقل من معدل النوع الثاني . وبعد أسبوعين ، انحسرت بقائيتها كثيرا حتى عند ارتفاع تركيز الأوكسجين بالتربة الى ٢٠% . وبصفة عامة يشكل تركيز الأوكسجين عاملا حرجا في التربة الطينية والمشبعة بالماء ، وذات المحتوى العضوي العالي .

تخزين النيماتودا

القدرة على تخزين النيماتودا كمنتج تجاري من المهام الحرجة تطبيقيا ، غير أن جهودا أساسية قد بذلت للتعرف على العوامل التي تحد من بقائية هذه الكائنات ومن خلال هذه الجهود اتضح أن طبقات رقيقة من النوع *S. carpocapsae* سمك كل منها لا يزيد عن ١مم يمكن تخزينها في محتوى مائي بالثلاجات لمدة تمتد الى ٥ سنوات شريطة توافر الأوكسجين بهذا المحتوى ويمكن الحصول على طبقات نيماتودية دقيقة بنشر عجينة سميكة من النيماتودا على رقاقات من المطاط الاسفنجي تحفظ على درجات حرارة منخفضة كما يمكن شحن هذه الكائنات ، باستخدام رقاقات خشبية تعمل كقالب يحمل النيماتودا بحيث يظل هذا القالب رطبا ومشبعا بالهواء وبهذه الوسيلة يمكن الحفاظ على ٨٥% من أفراد النوع *S. carpocapsae* لمدة ٦ شهور بالثلاجات ، أو لشهر واحد على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية ويحتوي

النموذج التجاري (Biosafe) على ١٠ مليون فرد نيماتودي مجهز وفيه تحجز هـذه الأفراد في مادة هلامية صلبة ورقيقة محمولة على حاجز شبكي كما أمكـن تجـهيز منتج نيماتودي يتشكل أساساً من النيماتودا مخلوطة بتربة طينية مطحونة . من أمثلـة البكتيريا التي تعيش معيشة تكافلية مع النيماتودا بعض أنواع البكتيريا التابعة لأجناس *Photorhabdus* , *Xenorhabdus* من عائلة Entrobacteriacea والمتكافلة مع أنواع نيماتودية تابعة للعائلات Steinernematidae , Heterorhabditidae .

تأثير النيماتودا على حشرة سوسة النخيل الحمراء

تم اختبار نيماتودا الحشـرات "*Heterorhabditis*" المعزولـة مـن البيئـة المصرية على الطور اليرقي والعذراء والحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمـراء – وعند تعريض الحشرات الكاملة والعذراى لإحدى العـزلات النيماتوديـة المسـماه EBNUI كانت نسبة القضاء على هذين الطورين لسوسة النخيـل الحمـراء هـي ١٠٠% بالمقارنة بالحشرات التى لم تتعرض لهذه السلالة النيماتودية – في حين كان المتوسط العام لتأثير السلالات النيماتودية في قتل الأطوار المختبرة هـي ٨٠,٧% ، ٧٩,٨% ، ١٦,٧% ، ٣٣,٣% لليرقات الصغـيرة واليرقـات الكبـيرة والعـذارى والطور الكامل مـن الحشـرة علـى التوالـي . مـن المعـروف أن نيمـاتودا "*Heterorhabditis*" محبة للحرارة المرتفعة.

خصائص المسببات المرضية

١. السلالات والأصناف :

يتيح توفر السلالات إمكانية اختيار أكثرها فاعلية في المكافحة الميكروبية ضد الأفة المستهدفة وتظهر السلالات والأصناف بشكل واضح في البكتريا ، والفطـر ، وبدرجه محدودة في الفيروس والبروتوزوا ، إذ تظهر سلالات فيروسات الحشـرات في المجاميع المكونة لأجسام البولى هيدرا فقط ، والتـي يرتبـط شـكلها بسـلالة الفيروس. وفي البكتيريا تعتبر سلالة *B. thuringiensis* هي أكثر السلالات كفـاءة في مجال المكافحة الميكروبية . هناك نوع أخر من هذه البكتيريا هـو *B. cereus* ، والفرق بين النوعين يكمن في وجود بللورات سامة وكذا القدرة على إحداث المـرض للحشرات بالنسبة للنوع الأول مقارنة بالنوع الثاني وقد تم اكتشاف ستة أنماط من *B. thuringiensis* قادرة جميعها على تكوين البللورات ، ولكنها تختلف في قدراتـها على إحداث المرض في الحشرات . تختلف هذه القدرة بإختلاف كميـة ، ونوعيـة التوكسينات التى تنتجها . أما الأنواع التى لاتكون بلورات مثل بكتيريـا *B. cereus*

فقد أمكن عزل ١٢ سلالة منها ووجد أن قدرتها على إحداث المرض تعتمـد علـى مدى إنتاجها لأنزيم Lecithinase .

القدرة على إحداث المرض أو ضراوة الممرض

من أهم صفات مسبب المرض في المبيدات الميكروبية هي قدرته على إحداث المرض *Virulence* وترتبط هذه القدرة تماما بقدرة مسبب المـرض علـى غـزو وإحداث الضرر للنسيج أو العضو المستهدف في العائل . تجمع السلالة ذات القـدرة على الوبائية لمرض معين بين خاصتين هما الضرواة وإحداث العدوي بدرجة كافيـة وبفقد إحدى الخاصتين تصبح السلالة غير وبائية .

قد يحدث المسبب المرض دون النفاذ الحقيقـي إلـى الـدم . يمكـن قيـاس الاختلافات في القدرة على إحداث المرض بمدى رد فعـل العـائل تجـاه مسـببات الأمراض . كما يمكن قياسها كميا بالتقييم الحيوي لأعـداد معينـة مـن مسـببات الأمراض المعاملة ضد سلالة متجانسة من عائل ما . يمكن كذلـك إجـراء التقييـم بحساب مدى الفقد في وزن العذارى ، ومدى الخلل في التبادل الغازي (فـي حالـة الفطر) . يرتبط تقدير إنتاج الإنزيم Proteinase إيجابيا بقدرة البكتريا على إحـداث المرض ، حيث أن القدرة على تحليل البروتين ترتبط بمدى تكسير الجيلاتين .

هناك طرق عديدة لزيادة قدرة مسببات الأمراض على إحداث المرض ، وقـد نجحت هذه الطرق إلى حد كبير مع البكتيريا مثل ، إضافة بعض المـواد لمسـببات الأمراض ، والتى تعمل على زيادة قدرتها على التخلل . كما أن التغذيـة وظـروف التربية لمسبب المرض قد تؤثر على مدى قدرته على إحداث المرض .

٣. التوكسينات :

هي عبارة عن مواد تنتجها الكائنات الحية الدقيقة ، وتكون سـامة للحشـرات . يمكن استخدام هذه المواد مباشرة في المكافحة الميكروبية . انحصرت معظم دراسات التوكسينات على البكتيريـا والفطـر . أشـارت الدراسـات إلـى أن بكتيريـا *B. thuringiensis* تنتج التوكسينات الأتية :

(أ) (Crystal toxin- Thermolabile endotoxin)
(ب) (Ely toxin - Thermostable exotoxin)
(ج) Baciilogenic antibiotic
(د) إنزيم Lecithinase
(هـ) إنزيم Proteinase

أهم هذه التوكسينات هو Crystal endotoxin وهو شبيه بالبروتين Proteinaceous . ولسوء الحظ .. فإن هذا التوكسين معقد للغاية ويصعب تخليقه حتى الآن . يتحلل هذا التوكسين بفعل العصارة القلوية للمعي الوسطى ، ثم يؤثر على نفاذية الخلايا الطلائية لها ويسمح للعصير العالي القلوية بالنفاذ إلى الدم ، مما يؤدي إلى زيادة حموضة الدم . يؤدي التغير في حموضة الدم إلى حدوث شلل عام يعقبه الموت خلال ١ ـ ٧ ساعات في بعض الحشرات مثل دودة الحرير. في حشرات أخرى يؤدي هذا التوكسين إلى سقوط الخلايا الطلائية للمعى الوسطى يعقبها شلل للقناة الهضمية . جميع أنواع الحشرات الحساسة لهذا التوكسين تتميز بدرجة حموضة قاعدية بالمعى الوسطى تتراوح بين ٩ ـ ١٠,٥ .

أما التوكسين الثاني الذي تنتجه بكتيريا *B.thuringiensis* ، فهو ثابت مع الحرارة ، وله وزن جزيئي صغير ، يذوب في الماء ، سام بالحقن في الدم وليس له تأثير عن طريق الفم . يؤثر التوكسين على تعذر الذباب المنزلي ، لذا يطلق عليه اسم توكسين الذباب Fly toxin أو عامل الذباب Fly factor . عند حقن هذا التوكسين على حشرات من رتب مختلفة وجد أنه لا يؤثر إلا على رتبة ذات الجناحين ويظهر فعل هذا التوكسين السام أثناء فترة الانسلاخ .

ينتج إنزيم Lecithinase (phospholipase c) من معظم أنواع البكتيريا ، خاصة *B.cereus* وقد وجد أن هناك علاقة معنوية بين قدرة سلالات *B.cereus* على إحداث المرض لحشرة *Pristiphora eriehsoni* ، ومعدل إنتاج الإنزيم . أشار العالم Heimpel عام ١٩٥٥ كذلك إلى أن الإنزيم يلعب دورا هاما في غزو وقتل الحشرة بفعل البكتيريا .

تنتج بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* مادة بروتينية سامة مضادة للجين، تقوم بقتل يرقات *Gallaria* عند حقنها في الدم . تعتبر كذلك مادة متخصصة في تثبيط التمثيل الغذائي حيث تؤثر على إنزيمات *Phenoloxidases* .

هناك بعض أنواع الفطر التي تفرز مواد سامة للحشرات مثل فطر *Beauveria bassiana*. أمكن عزل المواد السامة Destruxin B, Destruxin A من فطر *Aspergillus oshraceous* كما تمكن العالمان Suzuki ; Nagatsu عام ١٩٦٩ من إنتاج توكسين (piericdin A) وهو سام جدا لدودة الحرير وأبي دقيق الكرنب . كذلك أمكن عزل الميكوتوكسين Mycotoxin ، والذي يتميز بوزن جزيئي صغير

مقارنا بالتوكسينات التي تنتجها البكتيريا . تسبب الميكوتوكسينات ردود أفعال تشنجية ، أو تقلصات عند معاملتها للحشرات .

أظهرت الدراسات أن فيروس *Sericesthis pruinosa* ينتج تأثيرا ساما للخلايا ، وذلك عند تربيته على خلايا مبيض حشرة *Antheraea eucalypti* ، ولسوء الحظ فشلت عمليات استخلاص الدم السام بالطرد المركزي للفيروس .

٤. الثبات

عند تسويق مسببات الأمراض في صورة مبيدات ميكروبية يلاحظ أنها تتميز بطول فترة حياتها واحتفاظها بحيويتها ، وقدرتها على إحداث المرض مع ظروف التخزين . فالجراثيم المقاومة من البكتيريا والفطر ، والبروتوزوا ، وكذا أجسام الفيروس تتميز بقدرتها العالية على التخزين . ويظل معظمها محتفظا بحيويته تحت الظروف المناسبة لمدة عام على الأقل . بينما احتفظت بعض الفيروسات بقدرتها على إحداث العدوى لمدة عام حينما حفظت في شكل معلق هيموليمف الحشرة على درجة ٤ درجة مئوية . يمكن معاملة مسبب المرض في الأطوار المقاومة بنجاح عن طريق الرش ، والتعفير ، ويستمر ثباته في الحقل لفترات كافية تتوقف على العوامل البيئية ، مثل : الجفاف ـ الاشعاع الشمسي ـ الحرارة . وقد لوحظ عموما أن مسببات الأمراض لا تستمر فترة طويلة على المجموع الخضري للنبات ، وربما كان ذلك بسبب تأثير أشعة الشمس ، أو الأمطار ، أو الرياح . يمكن إضافة بعض المواد المحسنة التي تطيل من فترة ثباتها على النبات.

٥. الانتشار

تعامل مسببات الأمراض بطرق الرش ، أو التعفير التقليدية وأحيانا بالطائرات . يجب تجنب درجات الحرارة المرتفعة ، والمذيبات السامة عند التطبيق . كما يلزم أن تكون درجة حموضة محلول الرش أقرب إلى التعادل حيث تتحلل مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية في الوسط الحامضي والقلوي . تنتشر مسببات الأمراض بحركة العائل الأولي ، أو الثانوي ، أو بفعل العوامل الطبيعية مثل الرياح أو الأمطار. تعتبر حركة الأفراد المصابة هامة في انتشار الأمراض الفيروسية .

٦. طرق نقل العدوى

لابد أن ينفذ مسبب المرض إلى دم الحشرة ، وذلك بالرغم من بعض الحالات التي يستمر فيها تواجده في القناة الهضمية ، حيث ينتج التوكسين وتحدث الأعراض المرضية ، ثم الموت ، مثل *Clostridium* الذي تم عزله بواسطة Bucher عام

١٩٥٧ . غالبا ما يكون وصول مسبب المرض إلى الدم ضروريا لموت العائل في معظم مسببات الأمراض . تعتبر القناة الهضمية الطريق الأمثل لوصول مسببات المرض إلى الدم ، وذلك في حالة الفيروس ، والبكتيريا ، والريكتسيا ، والبروتوزوا ، وبعض النيماتودا لذا يلزم عند استخدام هذه الكائنات الدقيقة في صورة مبيدات ميكروبية أن تعامل مع غذاء الآفة .

يعمل الغشاء حول الغذائي ، وبعض مواد العصير المعوي على منع العدوى بالكائنات الحية الدقيقة . على العكس من ذلك نجد أن خدش الخلايا الطلائية للقناة الهضمية يتيح للبكتيريا الوصول إلى الدم بسرعة ، أما الفطر فهو يدخل جسم الحشرة خلال الجلد ولكن هناك بعض أنواع الفطريات التي تسبب العدوى عن طريق القناة الهضمية . كما أظهرت الدراسات أن العدوى بالنيماتودا تتم من خلال جروح الجلد ، أو بمساعدة الطفيليات والمفترسات التي تعمل كناقلات .

العوامل البيئية المؤثرة على نجاح المكافحة الميكروبية

تؤثر العوامل البيئية على نجاح تطبيق المعاملة بالمبيدات الميكروبية . يتوقف مدى تأثير هذه العوامل على نوع المعاملة (المعاملة على المدى القصير ، أو المدى الطويل) وعموما فإن المعاملة على المدى القصير تتأثر بالعوامل الطبيعية مثل : الأمطار ، والرياح ، وأشعة الشمس . ويتشابه تأثير العوامل الطبيعية على المبيدات الميكروبية مع تأثيرها على المبيدات الكيميائية . تؤثر العوامل البيئية عموما على مدى قدرة المرض ، وثباته ، وانتشاره ، وانتقاله ، وعلى مقاومة العائل لمسبب المرض .

١. العوامل الطبيعية

يؤثر ارتفاع الرطوبة بشكل ضعيف على الأمراض الفيروسية ، بينما قد تزيد الأمطار أو تقلل من حدوث المرض الفيروسي ، وذلك عن طريق غسل الفيروس من على السطح المعامل ، أو توزيعه رأسيا على النبات . في المعمل نجد أن ارتفاع نسبة الرطوبة يزيد من انتشار الأمراض البكتيرية ، كما تؤثر الرطوبة على حيوية وثبات جراثيم البروتوزوا . تعتبر الرطوبة عاملا حاسما في حالة الفطر ، حيث تزيد من إنبات جراثيم الفطر ، وتزيد بالتالي من انتشار العدوى . مع أن هناك بعض الآراء التي تشير إلى أن جراثيم الفطر قد تنبت تحت نسبة رطوبة ٦٠% كما أن النيماتودا تحتاج إلى نسبة رطوبة عالية .

يؤدي ارتفاع الحرارة إلى الإسراع من انتشار المرض ، ويقلل من فترة حضانته حتى إحداث الموت ، ويبلغ طول فترة إحداث الموت لفيروس البولي هيدروسيس

على درجة ١٠ درجة مئوية خمسة أضعاف الفترة على درجة ٣٢ درجة مئوية ، ولا تطول فترة إحداث العدوى لبكتيريا *B. thuringiensis* بينما تنخفض نسبة موت اليرقات المعاملة . ولا تؤثر الظروف المناخية مطلقا على مدى انتشار أمراض Microsporidian .

أما بالنسبة لأشعة الشمس وخاصة الأشعة فوق البنفسجية فقد لوحظ أنها تؤدي إلى فقد نشاط عديد من مسببات الأمراض الحشرية فقد يؤثر إنخفاض درجة حموضة التربة على جراثيم بكتيريا *B. popilliae* . كما وجد أن فطر المسكردين الأخضر يحتاج إلى تربة حامضية ، بينما يحتاج فطر المسكردين إلى تربة قلوية . وتؤثر إضافة الأسمدة على درجة حموضة التربة . حيث يتحدد نوع الفطر القادر على إحداث المرض في حشرات التربة وهناك بعض أنواع النيماتودا التى تفضل التربة الكلسية .

العوامل الحيوية

تؤثر العوامل الحيوية على المبيدات الميكروبية عند معاملتها على المدى الطويل، حيث تؤثر التغذية على حساسية الحشرات للعدوى بالأمراض . بالإضافة إلى القيمة الغذائية فإن وجود مواد قاتلة للبكتيريا في العائل النباتي يلعب دورا هاما في كفائتها . كما قد تحتوي عصارة الأوراق النباتية على مواد مثبطة لبكتيريا *B. thuringiensis* ويلعب نوع العائل النباتي دورا في تحديد مستوى الجرعة القاتلة ، كما أن مدى حيوية المبيد الميكروبي ، ونوع وكمية الميكروفلورا الموجودة بالأمعاء تلعب دورا كبيرا في التأثير على المبيدات الميكروبية ، حيث أن ارتفاع كميتها في يرقات أبي دقيق الصليبيات *Pieris brassicae* يزيد من حساسيتها لبكتيريا *B. thuringiensis* وقد أظهرت الدراسات أن *Microspordian* لها القدرة على تثبيط نمو بعض مسببات الأمراض في الإنسان ، مثل : تثبيط نمو طفيل الملاريا *Plasmodium falciparum* في القناة الهضمية للعائل ومن هنا تبرز أهميتها في مجال المكافحة الميكروبية .

تطبيق المبيدات الميكروبية

١. التطبيق على المدي القصير

تتم عملية التطبيق مباشرة رشا أو تعفيرا ، مثلها في ذلك مثل المبيدات الكيميائية. وعليه ... يتم تجهيز هذه المبيدات في صورة مستحضرات ، ويتم كذلك تكرار مرات المعاملة . وقد تحقق بعض النجاح عند المعاملة بمسببات الأمراض

البكتيرية والفيروسية ضد الحشرات التي تتغذى على المجموع الخضري . كما أظهرت هذه الطريقة نجاحا في حالة الحشرات ذات الحد الحرج الاقتصادي المنخفض ، والتي تتمكن من إحداث أضرار كبيرة بأقل كثافة عددية . يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن تكون الفترة من إحداث العدوى ، حتى إحداث المرض قصيرة . ويتوقف ذلك على الجرعة وعمر الحشرة . وجد أن يرقات العمر الأول والثاني تموت بعد ١ ــ ٣ أيام من تناول الفيروس والبكتيريا ، أما الأعمار الكبيرة فهي أكثر مقاومة بالرغم من توقفها عن التغذية بعد فترة قصيرة من تخلل مسبب المرض . يعتبر التوقيت المناسب ، والتغطية الكاملة من العوامل الهامة في تحقيق النجاح في التطبيق . أظهرت هذه الطريقة نجاحا طيبا عند استخدام بكتيريا *B. thuringiesis* وفيروس *Polyhedrosis* في مكافحة دودة اللوز الأمريكية ويفضل أن تكون قدرة المسبب على إحداث المرض عاليه .

٢. التطبيق على المدى الطويل

لا يتم التطبيق هنا بشكل مباشر ، وإنما يتم عن طريق نشر حشرات مريضة في المنطقة المصابة ، أو وضع بيئات مرضية في أماكن مختلفة بالمنطقة المصابة ، أو برش أو تعفير أجزاء متباعدة من المنطقة المصابة على اعتبار أن انتشار المرض في المنطقة المصابة كلها يتم بفعل حركة الحشرات المريضة . تستخدم هذه الطريقة في حالة الحشرات ذات الحد الحرج الاقتصادي العالي للإصابة ، بينما لا تنجح في حالة الحشرات ذات الحد الحرج الاقتصادي المنخفض ، والتي تتطلب فترة قصيرة حتى تظهر نتيجة المكافحة ومن أهم العوامل التي تحكم تأثير المبيدات الميكروبية عند تطبيقها على المدى الطويل ، ما يلي : صفات تعداد مسبب المرض وقدرته على إحداث المرض ــ صفات تعداد الآفة ــ وجود وسيلة فعالة في النقل ــ العوامل الطبيعية والحيوية ــ الحد الاقتصادي الحرج للإصابة بالآفة .

٣. استخدام المستحضرات الميكروبية مع غيرها من طرق المكافحة

تعتبر المستحضرات الميكروبية أكثر تحملا للمبيدات المخلقة ، بالمقارنة بالطفيليات والمفترسات . يوضح استخدام المبيدات الميكروبية مع غيرها من العوامل الحيوية ، أو مع المبيدات مدى إمكانياتها الهائلة داخل نطاق المكافحة المتكاملة .

(أ) خلط المستحضرات الميكروبية مع غيرها من طرق المكافحة

تشمل المستحضرات الميكروبية أطوارا مقاومة من مسببات المرض يمكن خلطها ببعض المحسنات والناشرات . يجب أن يؤخذ في الاعتبار درجة حموضة

المعلق ، وأن تكون أقرب إلى التعادل . حيث أن أجسام بلورات الفيروس ، أو البلورات السامة للبكتيريا تتحلل في الوسط القلوي ، أو الحامضي وقد تفقد نشاطها . وقد يرجع الفشل في المكافحة الميكروبية بالفيروس ، أو بالبكتيريا إلى فقد قدرتها على إحداث المرض نتيجة لوجودها في الوسط القلوي ، أو الحامضي لمعلق الرش . وقد أظهرت الأبحاث الحديثة وجود فعل مشترك مقو بين المبيد ، ومسببات الأمراض البكتيرية ، حيث يؤدي مسبب المرض إلى خفض مستوى تحمل الحشرة لفعل المبيد بحيث أمكن تقليل الجرعة المستخدمة من هذا المبيد في المخلوط ، مما يقلل من مشاكل مخلفات المبيدات ، ويحفظ العوامل الحيوية النافعة (الأعداء الحيوية والنحل) في نفس الوقت .

(ب) استخدام مسببات الأمراض مع الطفيليات والمفترسات

كقاعدة عامة .. يمكن استخدام مسببات الأمراض عند ارتفاع الكثافة العددية للآفة ، بينما تتفوق المفترسات والمتطفلات في حالة إنخفاض الكثافة العددية للعائل حيث تنجح في تنظيم أعداده . من المعتاد طبيعيا أن يحدث الفعل المشترك بين مسببات الأمراض ، والطفيليات والمفترسات ، وذلك عند مكافحة حشرة ما . وبقدر تفاعل هذا التداخل البيولوجي تظهر كفاءة المسببات المرضية . يظهر التأثير المشترك بين مسببات الأمراض والطفيليات والمفترسات بشكل فعال عند مكافحة الآفة على المدى الطويل . مع ذلك فقد لوحظ ، عند المكافحة على المدى القصير ، زيادة في تعداد الطفيليات والمفترسات في المناطق المعاملة بالمستحضرات الميكروبية . تلعب هذه الطفيليات والمفترسات دورا هاما في المكافحة بعد ذلك . كما تؤدي الأعداء الطبيعية للآفات دورا هاما في انتشار وثبات ونقل مسببات الأمراض . قد يزيد وجود بعض الطفيليات داخل يرقات بعض الحشرات من حساسيتها لمسببات الأمراض ، إذ وجد أن يرقات أبى دقيق الكرنب المصابة بطفيل الابنتيليس Apanteles تكون أكثر حساسية للعدوى البكتيرية عن اليرقات السليمة غير المتطفل عليها . على العكس من ذلك .. فقد تسبب بعض الأمراض ، خاصة البروتوزوا ، العدوى للطفيليات ، والمفترسات التى تهاجم عوائلها ، وقد تؤدي هذه العدوى إلى خفض قدرتها التناسلية .

حينما يهاجم كل من الطفيل ، ومسبب المرض نفس العائل تظهر بينهما المنافسة على أنسجة العائل ، وقد يؤثر الموت على أحداهما أو كليهما . يتم نشاط الطفيل ومسبب المرض عادة بشكل متوافق ، فمن المعروف أن الطفيليات تختار العائل الخالي من الأمراض البكتيرية أو الفيروسية أو البروتوزوا وقد يحدث توافق بينهما أحيانا ، مما يؤدي إلى خفض تعداد الآفة وهجرة الطفيليات إلى مناطق أخرى،

إلا أنه يمكن إدخال طفيل أخر في هذه المنطقة يكون قادرا على أن يكيف وجوده مع الأعداد الصغيرة للأفة .

الإعتبارات الواجب مراعاتها عند إدخال مسببات الأمراض في برامج المكافحة المتكاملة

١. المعرفة التامة بالخواص الحيوية والبيئية والتاريخ الموسمي وسلوك الحشرة المستهدفة بغرض تحديد أصلح توقيت لاستخدام المستحضر الميكروبي للحصول على أقصى قدر من الفعالية .

٢. يلزم معرفة مدى احتفاظ الكائنات الحية بصفاتها وفاعليتها في إحداث المرض من وقت التجهيز حتى المعاملة .

٣. يلزم التأكد من استمرار احتفاظ المستحضر الميكروبي بفاعليته من وقت المعاملة حتى دخوله جسم الحشرة بالإضافة إلى أمانة ، وتخصصه ، وسهولة استخدامه .

٤. يفضل أن تجهز الكائنات الحية في صورة جراثيم حتى تتحمل الظروف الصعبة ، وأن تضمن طريقة التوزيع وصول كمية ثابتة من الميكروب ، موزعة توزيعا منتظما بحيث تسبب موت الأفة المستهدفة .

٥. من الضروري دراسة الظروف البيئية ، ومدى تأثيرها على فاعلية ونشاط المرض .

أسباب إمكانية نجاح المكافحة الميكروبية

١. المستحضرات الميكروبية غير ضارة نسبيا بالإنسان ، أو الحيوانات الراقية حيث إن الميكروبات التى تصيب الحشرات تختلف عن تلك التى تصيب الإنسان أو الحيوان ، وبالإضافة إلى إنخفاض أثرها الضار على النبات .

٢. تمتاز بأنها ذات درجة عالية من التخصص، مما يؤدى الى حماية الاعداء الحيوية والحشرات النافعة .

٣. يمكن خلطها مع معظم المبيدات الحديثة ، مما يزيد من فعالية المبيد لمكافحة أفة معينة ، أو أكثر بالإضافة إلى إمكانية تأثيرها التنشيطي للمبيد الكيميائي .

٤.سهولة انتاج معظم مسببات الامراض الحشرية،واكثارها بتكاليف منخفضة .

٥.بعض الميكروبات قابلة للتخزين لفترة طويلة دون ان تتأثر حيويتها.

٦.يقلل استخدامها بالتبادل مع المبيدات من احتمال ظهور السلالات المقاومة لفعـــل المبيدات .

٧.انخفاض احتمال ظهور سلالات مقاومة من الأفة ضد المرض .

٨.امكانية اكثار ونشر بعض الكائنات الحية فى البيئة،واستمرار معيشتها فيها لفـــترة طويلة طالما ان الظروف البيئية ملائمة .

الصعوبات التى تواجه استخدام مسببات الامراض فى برامج المكافحة المتكاملة

١. تحتاج بعض الميكروبات إلى ظروف جوية خاصة حتى تحدث تأثيرهـــا ، مثـــل الفطريات التى تحتاج إلى رطوبة تزيد عن ٩٠% .

٢. نظرا لتخصصها الشديد ، فهي تعطي مجالا محدودا في مكافحة معظم الحشـــرات التى يراد مكافحتها في وقت واحد ، بينما يكون لبعض المبيـــدات القـــدرة علـــى القضاء على أكثر من آفة في وقت واحد .

٣. تحتاج إلى توقيت دقيق في التطبيق يتلائم مع فترة حضانة المرض .

٤. تفقد بعض الفطريات حيويتها عند تخزينها لمدد طويلة في بيئات جافة .

٥. الصعوبة النسبية في إنتاج بعض الميكروبات وكثرة تكاليفها ، خاصة تلك التـــى تتميز بالتخصص .

٦. هناك فترة تطول بين وقت المعاملة ، وإحداث الموت ، وقد يكون الضرر الحادث أثناءها كبيرا ، وذلك بالرغم من أن اليرقات المصابة تتوقف عـــن التغذيـــة فـــي الغالب

٧. تحتاج إلى تغطية كاملة على السطح المعامل حتى يمكن ملامسة الحشرة لمســبب المرض .

٨. يلزم حماية المستحضرات الميكروبية من الأشعة فوق البنفسيجية التى تؤدي إلـــى تخفيف نسبة مسبب المرض في محلول المبيد .

٩. يلزم إضافة منبهات التغذية ، مثل المولاس ، وبعض المستخلصات النباتية إلـــى المستحضرات الميكروبية لزيادة معدل تناول مسبب المرض .

من العرض السابق .. يتضح أن المكافحة الحيوية من أهم عنـــاصر التحكـــم المتكامل للأفات ، والتى تعني مكافحة الأفة في أكثر من ميدان ، وبأكثر من سلاح . فإذا لجأنا إلى استعمال المبيدات ، فلابد أن تستعمل بحذر ، وبطريقة تكفل للأعـــداء

الحيوية المعيشة ، ذلك للقضاء على ماتبقى من الأفة بعـــد معاملتــها بــالمبيدات . ولايجب أن يغيب عن البال أن هناك حشرات كثيرة تعيش في بيئتنا لم تصـــل إلـــى مستوى الأفات بفضل الأعداء الحيوية .

دراسة حالة عن :

" الادارة المتكاملة لبعض آفات نخيل البلح بمنطقة أدكو محافظة البحيرة مشـــروع بحثي ممول من المجالس الأقليمية للبحوث والارشاد الزراعـــي بمركـــز البحـــوث الزراعية ــ وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي (دعم مـــن الجـــانب الفرنســـي) للباحث الرئيسي أ . د أحمد كمال مراد .

تم تنفيذ هذه الدراسة في محافظة البحيرة بمنطقـــة أدكـــو (٣٢ كـــم غـــرب الاسكندرية) وتم اختيار مزرعة نخيل خاصة لإجراء البحث والدراسة بـــها . بـــدأت الدراسة في شهر مارس ٢٠٠٠ أي بمجرد أن بدأت أشجار النخيل في التزهير حتـــى نهاية شهر نوفمبر ٢٠٠٠ (الموسم الأول) ــ ثم استكملت للعام الثاني والذي بدأ منـــذ عملية التلقيح حتـــى نضـــج الثمـــار وإتمـــام جمـــع المحصـــول وتقديـــر كمياتـــه (نوفمبر ٢٠٠١).

١. تم في هذه الفترة من الدراسة حصر أعداد النخيل في محافظة البحـــيرة (أدكـــو ورشيد) وذلك بالنسبة لأشجار النخيل المجمع والمشتت ومقارنة ذلك بأعداد النخيل في عام ١٩٩٤ وحساب معدل الزيادة في تلك الأعداد ــ ولقد تبيـــن أن معـــدل الزيادة كان حوالي ٤٩,٨٢% في أدكو ، ١٣,٣١% في رشيد .

٢. تبين من الحصر أن أهم الأفات الحشرية التى تصيب أشجار النخيل في أدكو هي كالأتي :

أ. حشرة الحميرة .

ب. سوسة نواه البلح .

ج. خنافس الثمار الجافة .

د. حفار جريد النخل .

هـ. بعض الحشرات القشرية أهمها :

١. حشرة النخيل القشرية .

٢. حشرة النخيل القشرية الرخوة .

٣. تم أيضا حصر لأهم العوائل الثانوية لبعض الحشرات القشرية التى وجدت على أشجار النخيل وهي على النحو التالي :

1. Callistemon lanceolatus leaves infested with fiorinia fioriniae
2. Rascus hypoglossum plant infested with fiorin plan scale.
3. Fiorinia fiorinia.
4. Ficus nitida leaves heavily infested with Mycetaspis personata .
5. Sterculia diversifolia .

٤. تم حساب ومقارنة التلف الذي تسببه سوسه نواه البلح في كل من الأصناف التالية: (الزغلول ، الحياني ، الحلاوي والسماني) ــ أظهرت المقارنة أن الصنف "سماني" به أقل عدد من الثقوب الدائرية التى تحدثها الحشرة الكاملة عند خروجها من النواه (٣ ثقوب) في اللحمة Flesh ، (٢و١ ثقب) في النواه Stone يليه الصنف "حياني" يليه الصنف "حلاوي" يليه الزغلول وعند مقارنة أعداد تلك الحشرة (سوسة نواه البلح) لكل من الصنفين السماني والحياني ابتداء من نصف يونيو حتى أول أكتوبر ٢٠٠٠ وذلك كل ١٥ يوم بين كل فحصة وأخرى تبين أن صنف "سماني" به أقل عدد من الثقوب مقارنة بالصنف "حياني" .

٥. أوضحت الدراسة ايضا ان نسبة إصابة أصناف الزغلول ، الحلاوي ، والحياني والسماني بحشرة الحميرة في موسم (٢٠٠٠) هي ٣٩% ، ٤٠% ، ٣٦% ، ٣١% على التوالي ــ وأن نسبة الفقد في المحصول الكلي للبلح نتيجة الإصابة بتلك الحشرة هي ١٥,٣٧% ، ٢٠,٧٢% ، ١٢,١٦% ، ١١,٣٢% للأصناف الزغلول ، الحلاوي والحياني والسماني على التوالي .

٦. تم تسجيل حشرة خنفساء القلف لأول مرة في أدكو وفي مصر على أشجار النخيل وتم تصويرها باستخدام الميكروسكوب الاليكتروني الماسح لتوضيح شكل الجسم مورفولوجيا ــ ولقد أظهرت الدراسة وضوح جراثيم بعض أنواع الفطريات على جسم الحشرة مما يؤكد دخول تلك الجراثيم فور عمل الأنفاق بداخل ساق النخلة .

٧. تم أيضا دراسة الخواص الطبيعية لأهم أصناف البلح المنزرعة في منطقة أدكو وهي أصناف : الزغلول ، السماني ، الحياني ، أم الفراخ ، العرابي ، بنت عيشه والحلاوي (موسم ٢٠٠٠) ــ أيضا تم تقدير بعض الخواص الطبيعية للأصناف (حلاوي ــ حياني ــ سماني) وذلك بعد حوالي خمسة أشهر ، سبعة أشهر بعد التلقيح (شهري أغسطس ، أكتوبر ٢٠٠١) .

٨. تم تقدير بعض الخواص الكيميائية للأصناف (حلاوي ــ حياني ــ سماني) وذلك بعد حوالي خمسة أشهر ، سبعة أشهر بعد التلقيح (شهري أغسطس ، وأكتوبر ٢٠٠١) وأوضحت الدراسة أن كل من صنفي الحلاوي والحياني بهم أعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة (T.S.S) بينما صنف السماني أقلهم ــ وهذا يفسر زيادة نسبة الإصابة الحشرية لصنف الحلاوي مقارنة بالسماني (١٦,٥٣ــ٦٨,٢٢%) على التوالي ــ نبينما صنف الحياني كانت نسبة إصابته الحشرية بالحميرة وسط بين السابقتين (٤٢,٣٧%) .

٩. أيضا تم دراسة تأثير بعض العمليات الزراعية مثل "الخف" على بعض الخواص الطبيعية لأصناف الزغلول ، السماني ، الحياني ، الحلاوى .

١٠. تم دراسة تأثير عملية تكييس الأغاريض بأكياس ورق كرفت أبعاده ٢٥×٦٠ سم ومثقبة بمعدل ثقب / ٥سم٢ ــ قطر الثقب ٥مم وذلك فور عملية التلقيح على نسبة العقد في الثمار وذلك لفترات زمنية مختلفة (شهر ــ أسبوعين ــ بدون) ولقد أوضحت النتائج أن التكييس لمدة شهر أعطى أفضل النتائج يليها التكييس لمدة أسبوعين وأقلهم نسبة العقد بدون تكييس .

١١. تم دراسة تأثير عملية تكييس الأغاريض بأكياس ورق كرفت أبعاده ٢٥×٦٠ سم ومثقبة بمعدل ثقب / ٥سم٢ ــ قطر الثقب ٥ مم وذلك فور عملية التلقيح على نسبة الإصابة الحشرية وذلك لفترات زمنية مختلفة (شهر ــ بدون) ولقد أوضحت النتائج أنه في حالة التكييس لمدة شهر سجلت نسبة إصابة ٢٦% & ٣١% لكل من صنفي السماني والحياني على التوالي بينما بدون تكييس سجلت ٣١% & ٣٦% لكل من صنفي السماني والحياني على التوالي .

١٢. تم دراسة تأثير تكييس سباطات البلح بأكياس من البلاستيك المثقب أبعاده ٧٥×١٢٥ سم (أسود اللون) على تقليل نسبة الخسائر في المحصول الكلي للبلح نتيجة الإصابة بحشرة الحميرة ــ حيث اوضحت النتائج أن الخفض في الخسائر تراوح ما بين ١٧ــ٢٠% وبالتالي اصبحت نسبة الخسائر كما يلي : ٩,٠٥% ، ٩,٩٧% ، ١٦,٧٨% ، ١٢,٦٠% للأصناف السماني ــ الحياني ــ الحلاوي والزغلول على التوالي بينما كانت نسبة الخسائر بدون استخدام التكييس كما يلي: ١١,٣٢% ، ١٢,١٦% ، ٢٠,٢٧% ، ١٥,٣٧% على التوالي لنفس الأصناف .

١٣. تم دراسة تباعد الشماريخ باستخدام حلقات معدنية قطر ٢٢ سم لكل من أصناف السماني ، الحياني ، الحلاوي على نسبة الإصابة الحشرية بالحميرة وأيضا على

الخواص الطبيعية للثمار (النتائج تشبه إلى حد ما الخواص الطبيعية للثمار بعد عملية الخف ــ حيث أن عملية الخف أفضل من استخدام الحلقات) .

١٤. تم دراسة العلاقة بين التركيب الظاهري والهستولوجي لثمار بعض اصناف البلح (الزغلول ، السماني ، الحياني ، الحلاوي) ونسبة الإصابة وذلك باستخدام كل من الميكروسكوب الضوئي والاليكتروني الماسح ، ولقد اوضحت النتائج أن صنف الحلاوي به نسبة عالية من التشققات Cracks وأيضا أقل نسبة من الشموغ على طبقة الجليد السطحي (الكيوتيل) علاوة على أن طبقة الابيدرمس مكونة من عدة طبقات من الخلايا المفككة وغير المتراصة وذلك عكس الحال في صنف السماني والذي وجد به أقل نسبة من التشققات وأعلى نسبة من الشموع علاوة على احتواء طبقة الابيدرمس على طبقة من الخلايا المندمجة جدا وهي المسئولة عن صلابة تلك الطبقة والتى تقلل من بخار الماء (المحتوى المائي) للثمرة علاوة على صعوبة اختراق الحشرات لآلة وضع بيضها لوضع البيض (الحميرة) بينما اوضح صنف الحياني أنه وسط في خواصه بين الصنفين السابقين (الحلاوى والسماني) .

١٥. تم تقدير كمية الشمع الموجودة في طبقة الجليد السطحي (الكيوتيكل) لبعض ثمار أصناف البلح (الحياني ــ الحلاوي ــ السماني) ــ بعد حوالي خمسة أشهر وسبعة أشهر بعد التلقيح (شهري أغسطس وأكتوبر ٢٠٠١) .

١٦. تم حصر أهم أنواع الأعداء الطبيعية في منطقة الدراسة (طفيليات ومفترسات) وهي على النحو التالي :

1. *Encarsia citrina* , parasitoid of *Fiorinia fioriniae*
2. *Aphytis* , parasitized on *Mycetaspis personata* .
3. *Orius sp*.
4. *Chrysopa vulgaris* , predatory on some lepidopterous larvae .
5. *Coccinella undecimputnctata* , predatory on mealy bugs & scale insects .
6. Carabid beetles (Coleoptera) predatory on soil insects found

الخلاصة

١- مما سبق يتضح أن هناك ارتباط بين نسبة الإصابة الحشرية والتركيب الكيماوي وأيضا التركيب المورفولوجي والتشريحي للثمار كما هو موضح بالجدول التالي :

الصنف (Variety)	كمية الشمع (Wax) ١٠ ثمرات أثناء النضج	المواد الصلبة الذائبة (T.S.S)	التركيب التشريحي (Histological charcter)	نسبة الإصابة بالحميرة (Infestation)
الحلاوى	,٠٣٢	٢٨،٤	١. طبقة الكيوتيكل رقيقة. ٢. وجود تشققات في طبقة الشمع الخارجية ٣. طبقة الابيدرمس والهيبودرمس مكونة من عدد من طبقات الخلايا المفككة والغير متراصة . ٤. غياب طبقة الخلايا الانبوبية في منطقة Exocarp . ٥. طبقة ال Outermesocarp تغيب فيها الخلايا المنضغطة والمتراصة بجوار بعضها البعض.	٥٣,١٦
الحياني	,٢٢٠	٣٢,٦	١. طبقة الكيوتيل سميكة إلى حد ما . ٢. قلة وجود تشققات في طبقة الشمع الخارجية ٣. طبقة الابيدرمس مكونة من طبقة واحدة من الخلايا بينما طبقة الهيبودرمس مكونة من طبقتين من خلايا المتراصة . ٤. وجود طبقة الخلايا الانبوبية في منطقة Exocarp . ٥. طبقة ال Outermesocarp بها بعض الخلايا المنضغطة والمتراصة بجوار بعضها البعض	٣٧,٤١
السماني	,٤٢٠	٢٤,٢	١. طبقة الكيوتيل سميكة . ٢. لاتوجد تشققات في طبقة الشمع الخارجية ٣. طبقة الابيدرمس مكونة من طبقة واحدة من الخلايا المربعة بينما طبقة الهيبودرمس مكونة من ثلاث طبقات من خلايا المتراصة . ٤. وجود طبقة الخلايا الانبوبية في منطقة Exocarp . ٥. طبقة ال Outermesocarp بها عشر صفوف من الخلايا المنضغطة والمتراصة بجوار بعضها البعض	٢٢,٦٨

٢. استخدام بعض العمليات الزراعية مثل تكييس الأغاريض المؤنثة بورق كرفت مثقب فور عملية التلقيح ولمدة شهر قلل الإصابة الحشرية للثمار وأدى إلى زيادة نسبة العقد في الثمار .

٣. تكييس سباطات البلح بأكياس من البلاستيك قلل من نسبة الخسائر في البلح نتيجة قلة الإصابة الحشرية وتقليل الفاقد .

٤. استخدام حلقات معدنية لتباعد الشماريخ أدى إلى زيادة التهوية وتعرض الثمار لأشعة الشمس ومنع انتقال الإصابة وانتشارها داخل السباطة نتيجة تزاحم ثمار البلح مما أدى إلى زيادة الجودة في خواص الثمار .

٥. استخدام مثل هذه العمليات الزراعية أدى إلى وصول معدلات الانتاجية إلى ما يلي :

الصنف	كمية الانتاج
الحلاوى	١٥٠ ـ ٢٠٠
الحياني	١٦٠ ـ ٢٠٠
السماني	٢٥٠ ـ ٣٠٠

مع زيادة نسبة الثمار من الدرجة الأولى .

توصيات الدراسة :

١. استخدام بعض المعاملات الزراعية والتى ترفع من نسبة عقد الثمار لتعويض الفاقد من الإصابة الحشرية وغير الحشرية .

٢. تحسين الحالة الغذائية للنخلة لتعويض الفاقد منها نتيجة الإصابة الحشرية وذلك باستخدام المعدلات الموصى بها للتسميد العضوي والمعدني .

٣. عمل برنامج ارشادي لمزارعي النخيل لتطبيق أهم العمليات الزراعية والتى تؤدي إلى تقليل الإصابة وزيادة المحصول وخفض نسبة الفاقد مع استخدام عناصر المكافحة الحيوية (طفيليات ومفترسات ومبيدات حيوية) مع تقليل استخدام المبيدات التقليدية .

٤. استخدام بعض العمليات الزراعية مثل تكييس الأغاريض المؤنثة بورق الكرفت مثقب فور عملية التلقيح ولمدة شهر لتقليل الإصابة الحشرية .

٥. تكييس سباطات البلح بأكياس من البلاستيك المثقب لتقليل نسبة الخسائر في البلح نتيجة الإصابة الحشرية .

٦. استخدام حلقات معدنية لتباعد الشماريخ والذي يؤدي إلى زيادة التهوية وتعرض الثمار لأشعة الشمس ومنع انتقال الإصابة وانتشارها داخل السباطة نتيجة تزاحم ثمار البلح .

٧. تحسين صفات البلح مثل زيادة نسبة الشمع بطبقة الكيوتيكل وقلة تشققات بها وزيادة سمك طبقة الابيدرمس وذلك من خلال برامج التربية والهندسة الوراثية .

دراسة حالة عن :

"إكثار ونشر الطفيليات الحشرية لمكافحة آفات النخيل والتمور بالواحات الحشرية". من خلال المشروعات البحثية الممولة من المجالس الأقليمية للبحوث والارشاد الزراعي – الباحث الرئيسي أ . د . منير محمد متولي .

تعد منطقة الواحات البحرية التابعة لمحافظة الجيزة والتى تقع في الصحراء الغربية لمصر وعلى بعد نحو ٣٦٠ كيلومترا من مدينة الجيزة مركزا هاما من مراكز زراعة وانتاج التمور بجمهورية مصر العربية حيث يبلغ عدد أشجار النخيل المثمرة نحو المليون نخلة تنتج ٧٠ ألف طن من التمر النصف جاف (السيوي – الصعيدي) والجاف (الفريحي) . يلعب النخيل دورا هاما في الحياة الاجتماعية لسكان هذه المنطقة فهو يعتبر المصدر الرئيسي للدخل فضلا على أنه أهم مصدر للغذاء ، وفي السنوات القليلة الماضية قامت الواحات البحرية بخطى جزئية نحو تصنيع التمر النصف جاف ، ويوجد الأن ثلاثة مصانع تعمل بطاقة انتاجية عالية حيث يستهلك الانتاج محليا كما ان جزءا لابأس به يصدر للخارج . مع بداية اهتمام السكان بمحصول التمر خاصة التصنيع بدأ مزارعي النخيل في الاهتمام بزراعة النخيل والاهتمام به أملا في زيادة الانتاجية من التمر ، ولكن تقف مشكلة إصابة التمور بالآفات الحشرية والمرضية والاكاروسية عقبة كبيرة أمام تحقيق هذا الهدف . نظرا لأن منطقة الواحات البحرية تعد من المناطق البيئية النظيفة والتى لا تستخدم بها المبيدات بأنواعها كوسيلة لمكافحة هذه الآفات إلا في حدود ضيقة جدا فإن الجهود المبذولة من قبل الباحثين والمتخصصين في مراكز البحث العلمي بالجامعات ومعاهد البحوث تتجه نحو البحث عن وسائل آمنة لمكافحة آفات النخيل والتمور بأساليب حديثة صديقة للبيئة ، ولعل استخدام الطفيليات الحشرية في مكافحة هذه الأفات تعد

من الطرق البيولوجية الأمنة التى تحقق هذا الغرض خاصة بعد ما ثبت نجاحها في مكافحة العديد من الأفات الحشرية الأقتصادية كما هو الحال بالنسبة لأفات قصب السكر في صعيد مصر .

يهدف البحث إلى إكثار ونشر أنواع من الطفيليات الحشرية المتخصصة لأفات التمور الحشرية كوسيلة لخفض معدلات الإصابة بها في التمور حقليا . ووفقا لخطة البحث المقدمة للمجالس الأقليمية للبحوث والأرشاد الزراعي فإن خطة العام الأول للمشروع تتضمن دراسة النقاط التالية :

أولا : حصر حقلي لأفات التمور الحشرية من رتبة حرشفية الأجنحة .

ثانيا : تقدير معدلات الإصابة بالأفات الحشرية في التمور خلال موسم الانتاج .

ثالثا : انتاج العائل لتربية الطفيل .

رابعا : البدء في إكثار طفيل الترايكوجراما معمليا .

أولا : حصر وتسجيل أفات النخيل والتمور الحشرية بالواحات البحرية :

قام أعضاء الفريق البحثي خلال الفترة من أبريل – أكتوبر عام ٢٠٠٠ ميلادية بإجراء حصر وتسجيل للأفات الحشرية التى تصيب أشجار النخيل والتمور في بعض مناطق الواحات البحرية والتى تتركز بها زراعات النخيل وهي قرى الباويطي – الحارة – الزبو – منديشة . وذلك من خلال الزيارات الدورية الأسبوعية لبساتين النخيل التى تم اختيارها بهذه القرى حيث قام أعضاء الفريق البحثي بفحص أجزاء النخلة المختلفة وكذلك فحص عينات أسبوعية من التمور الموجودة على أشجار النخيل أو المتساقطة أسفل الأشجار (حجم العينة ١٠٠ ثمرة) وتسجيل أنواع الحشرات المتواجدة بها . كما تم الاستعانة في عمليات الحصر بالمصائد الضوئية التى تم نشرها في بساتين النخيل بالقرى المختارة .

فيما يلي النتائج التى أسفرت عنها عمليات الحصر البيئي والنوعي للأفات الحشرية الموجودة ببساتين النخيل والتمور خاصة تلك التي تنتمي إلى رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة .

جدول رقم (٤-١) حصر الآفات الحشرية التى تصيب أشجار النخيل والتمور بالواحات البحرية خلال موسم الانتاج لعام ٢٠٠٠م .

الاسم العربي لنوع الحشرة	الاسم العلمي للنوع	الفصيلة	الرتبة
١. بق النخيل	*Asarcopus palmarum*	Issidae	Homoptera
٢. دودة البلح الكبرى	*Arenipsis sabella*	Pyalidae	Lepidoptera
٣. دودة البلح الصغرى	*Batrachedra amydraula*	Momphidae	Lepidoptera
٤. خنفساء الثمار الجافة	*Carpophilus hemipterus*	Nitidulidae	Coleoptera
٥. خنفساء نوى البلح	*Coccotypes dactyliperda*	Scolytidae	Coleoptera
٦. أبى دقيق الرمان	*Deudoris livia*	Lycaenidae	Lepidoptera
٧. دودة بلح الواحات	*Ephestia calidella*	Phycitiae	Lepidoptera
٨. دودة البلح العامري	*Ephestia cautella*	Phycitiae	Lepidoptera
٩. البق الدقيقي المصري	*Icerya aegyptiaca*	Margarodidae	Homoptera
١٠. دودة الخروب	*Myelois ceratoniae*	Pyralidae	Lepidoptera
١١. ثاقبة النخيل	*Phonapathe frontalis*	Bostrichidae	Coleoptera
١٢. حشرة النخيل القشرية البيضاء	*Parlatoria blanchardi*	Diaspididae	Homoptera
١٣. دبور البلح الأصفر	*Polistes sp. galica*	Vespidae	Hymenoptera
١٤. دوباس النخيل	*Ommatissus binotata*	Tropiduchidae	Homoptera
١٥. دبور البلح الأحمر	*Vespa orientalis*	Vespidae	Hymenoptera

تدل النتائج الحالية أن الأفات الحشرية التى تقع تحت رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة تمثل الجزء الأعظم من آفات النخيل والتمور ولذلك فإن خطة العمل بالمشروع تتضمن التركيز على استخدام الطفيليات الحشرية كوسيلة حيوية لمكافحة هذه الأفات من خلال تربية وإكثار هذه الطفيليات معمليا واختبار كفاءتها التطفليه وكذلك اطلاقها في بساتين النخيل وتقييم دورها في خفض الإصابة بهذه الأفات الحشرية .

ثانيا : تقدير معدل إصابة ثمار البلح بآفات النخيل الحشرية :

تم تقدير معدلات إصابة ثمار البلح بالآفات الحشرية التى تتبع رتبة حرشفية الأجنحة فقط وهي : دودة البلح الكبرى (دودة الطلع ـ ثاقبة النخيل) ، دودة البلح

الصغرى (الحميرة) ، ودودة بلح الواحات (الافستيا) ، ودودة البلح العامري ، ابي دقيق الرمان . حيث تقتصر الدراسة الحالية للمشروع على آفات حرشفية الأجنحة فقط دون غيرها .

تم تقدير معدلات الإصابة لكل من بلح العراجين والبلح المتساقط بطريقة دورية وأسبوعية عن طريق جمع ١٠٠ ثمرة من كل منها في كل زيارة حقلية . تم تقدير نسب الإصابة في العينة بالآفات الحشرية سالفة الذكر وفقا لمظاهر الإصابة بكل منها وكذلك بالاستدلال عن وجود الطور اليرقي أو العذرى في الثمرة المصابة. توضح النتائج التالية معدلات الإصابة بهذه الأفات الحشرية في بلح العراجين وكذلك البلح المتساقط على النحو التالي :

١. دودة البلح الكبرى (*Arenipses sabella* (Hamps

تعتبر دودة البلح الكبرى أو كما تعرف باسم دودة الطلع أحدى الأفات الحشرية الهامة التى تصيب النخيل فهي آفة مبكرة الموسم حيث أنها تصيب الطلع في بداية موسم الانتاج كما أنها تصيب الثمار في المراحل المتأخرة ، وهي تعد أولى الأفات الحشرية التى تهاجم أشجار النخيل في بداية موسم الانتاج . تظهر الإصابة بهذه الحشرة في شهر مارس وتستمر حتى نهاية سبتمبر وقد تمتد إلى منتصف أكتوبر .

أ. العراجين :

توضح النتائج أن إصابة العراجين بدودة البلح الكبرى تتراوح بين ٢,٥ ــ ١٤,٢% وأن أعلى معدلات إصابة في العراجين قد سجل خلال شهر مايو حيث بلغ المتوسط الشهري للإصابة بهذه الأفة في العراجين ١٢,٥% تلاه شهر يونيو ٧,٥%.

ب. بلح العراجين :

تبدأ الإصابة بدودة البلح الكبرى في بلح العراجين خلال النصف الثاني من شهر يونيو حيث بلغت نحو ٥,٣% في الأسبوع الثالث من هذا الشهر ثم تأخذ في الإنخفاض إلى أن تعود إلي الارتفاع مرة أخرى مع بداية شهر أغسطس . بلغت أقصى نسبة من الإصابة في نهاية الإثمار خلال النصف الأخير من شهر سبتمبر والنصف الأول من شهر أكتوبر حيث كان معدل الإصابة ٧,٥ ــ ١٠% في بلح العراجين .

ج. البلح المتساقط :

بدأت الإصابة بدودة البلح الكبرى في البلح المتساقط خلال الأسبوع الأخير من شهر يونيو حيث كانت نسبة الإصابة ١,٨% ثم أخذت في التزايد تدريجيا لتسجل أول قمة لها (١١,٤%) في نهاية شهر يوليو كما سجلت قمة ثانية قرب بدء الحصاد وتدل نتائج المتوسطات الشهرية أن أعلى نسبة إصابة في البلح المتساقط كان خلال شهر أكتوبر (٣ ــ ١١%) مما يؤكد خطورة هذه الآفة على الانتاج كآفة مبكرة (إصابة الطلع) وآفة متأخرة لها حيث ثمار تهاجم البلح قرب النضج وقبل الحصاد .

٢. دودة البلح الصغرى (الحميرة) *Batrachedra amydraula*

تشير النتائج أن إصابة ثمار البلح بدودة البلح الصغرى إمتدت من بداية العقد (مايو) وحتى نهاية موسم الاثمار (سبتمبر) . تراوحت نسبة إصابة بلح العراجين خلال هذه الفترة بين ٤, ــ ٢٦,٨% وقد سجلت أعلى نسبة إصابة (٢٦,٨%) في بلح العراجين خلال الأسبوع الأول من شهر يونيو بينما كانت أقل نسبة إصابة (٤,%) خلال الأسبوع الثاني من شهر أغسطس كما تدل المتوسطات الشهرية لنسب إصابة بلح العراجين أن شهر يونيو سجل أعلي نسبة إصابة بدودة البلح الصغري في بلح العراجين (١١,٣%) .

بفحص العينات الأسبوعية لثمار البلح المتساقط وجد أن معدلات الإصابة بدودة البلح الصغرى في هذه الثمار تفوق بصورة معنوية عالية مثيلتها في بلح العراجين حيث تراوحت نسبة الإصابة ٢,٥ ــ ٥٠,٣% كما ان نسبة الإصابة في شهر يونيو في البلح المتساقط تمثل أربعة أضعاف نظيرتها في بلح العراجين (٤٤,٤%) بينما يبلغ المتوسط الموسمي للبلح المتساقط ٢٦,٢% ولما كان البلح المتساقط والمصاب بالحشرة سالفة الذكر قد تم إصابته أساسا أثناء وجوده بالعراجين وليس بعد سقوطه فإن التقييم الحقيقي لمعدل الإصابة يجب أن يبنى على نسب إصابة بلح العراجين والبلح المتساقط معا حيث بلغت نسبة الإصابة في الثمار ٥٥,٧% خلال شهر يونيو ثم تلى ذلك الإنخفاض التدريجي في نسب الإصابة لتصل إلى أدنى مستوى لها (٦,٣%) خلال شهر سبتمبر . ولقد بلغ المتوسط الموسمي لإصابة بلح العراجين والبلح المتساقط معا خلال موسم الدراسة ٣٠,٧% .

٣. دودة بلح الواحات *Ephestia calidella Guen.*

تعد دودة بلح الواحات من الآفات الحشرية الشائعة في بساتين النخيل بالواحات البحرية حيث تقتصر إصابتها على الثمار فقط (التمر) مع بداية دخول الثمار مرحلة النضج (أغسطس) ولذلك فهي تعتبر من آفات آخر الموسم وتوضح النتائج أن إصابة بلح العراجين بدأت في الأسبوع الأخير من شهر أغسطس حيث كانت نسبة الإصابة بيرقات هذه الآفة ٥% ثم بدأت الإصابة تزداد تدريجيا لتبلغ ذروتها في منتصف شهر سبتمبر (٧,٥%) واستمرت الإصابة في الإنخفاض الى أن ظهرت قمة ثانية لها في منتصف شهر أكتوبر (٧,٥%) وقبل الحصاد أو جمع المحصول مباشرة . من هذه البيانات يتضح أن نسبة الإصابة بدودة بلح الواحات لثمار البلح بالعراجين خلال الفترة من أغسطس الى أكتوبر تراوحت بين ٢,٥ ــ ٧,٥% . أما بالنسبة لثمار البلح المتساقطة ، فلقد أوضحت النتائج نسبا عالية بلغت ١٢,٥% في منتصف شهر سبتمبر كما أن معدل الإصابة خلال فترة تواجد الحشرة بالثمار المتساقطة تراوح بين ٥% و ١٢,٥% . إذا ما تناولنا النسبة العامة لإصابة الثمار (بلح العراجين ــ البلح المتساقط) يلاحظ أن نسبة إصابة التمور بهذه الآفة تتراوح بين ٧,٥% ــ ٢٠% وبمتوسط عام ١١,٥% خلال موسم الإصابة وأن الإصابة تتركز أساسا خلال شهر سبتمبر وهي الفترة قبل الحصاد مباشرة .

٤. أبو دقيق الرمان *Virachola livia Klug.*

تتعرض ثمار البلح في الحقل للإصابة بحشرة أبو دقيق الرمان (دودة ثمار الرمان) خلال الفترة الممتدة من شهر يوليو حتى شهر سبتمبر . توضح نتائج الفحص الأسبوعي لعينات بلح العراجين أن معدل الإصابة بهذه الحشرة خلال فترة نشاطها تراوح بين ٠,٥% ــ ٢٥% وكانت أعلى نسبة لإصابة بلح العراجين في الأسبوع الأول من شهر سبتمبر حيث بلغت نسبة إصابة التمر ٢٥% ، كما بلغ متوسط الإصابة الموسمية لبلح العراجين ٧,٢% .

تدل النتائج أن معدل إصابة البلح المتساقط بدودة ثمار الرمان تفوق بصورة معنوية معدلات إصابة بلح العراجين حيث بدأ ظهور الإصابة في البلح المتساقط في الأسبوع الأول من شهر يوليو بمعدل بلغ ١٧,٥% ثم إنخفضت نسبة الإصابة لتعاود الارتفاع مرة أخرى في شهر أغسطس لتسجل ٣٠% إصابة في الأسبوع الأخير من هذا الشهر ، وبلغت الإصابة الموسمية لهذه الآفة ١٠,٦% ، أما بالنسبة لإصابة البلح بصفة عامة (بلح العراجين والبلح المتساقط) فكان متوسط الإصابة في شهر أغسطس

أعلى ما يكون حيث سجلت الإصابة بهذه الحشرة نسبة ٢٥,٦% كما أن متوسط الإصابة الموسمي بلغ ١٦% .

ثالثا : إنتاج العائل لتربية الطفيل

أ- استخدم بيض فراشة الحبوب *Sitotroga ceralella* لتربية طفيل البيض (التريكوجراما) على بيئة القمح حيث تتلخص طريقة التربية فيما يلي : وضع القمح في براميل محكمة لتبخيره قبل الاستخدام لقتل جميع الحشرات والأكاروسات المتواجدة مع القمح في المخزن . ثم يعامل القمح بالغمر في الماء المغلي ثم يترك لمدة خمس دقائق لتصفية القمح من الماء ثم ينشر للتجفيف أمام مصدر للهواء وعلى مسطح نظيف لمدة يومين في الشتاء ولمدة يوم في الصيف مع مراعاة التقليب يوميا والتأكد من جفافه حتى لا يكون هناك فرصة لنمو الفطريات . يوضع القمح في البراويز المخصصة للتربية بواقع ٦ كجم قمح لكل برواز (كل قفص يحوي ١٠ براويز) . يتم عدوى البراويز المحتوية على القمح بمعدل ١ جم بيض من فراشة الحبوب لكل ١ كجم من القمح . تظل البراويز في وضع أفقي خارج أقفاص التربية لمدة ١٠ أيام وذلك للتأكد من فقس البيض وظهور الخيوط التي تنسجها اليرقات الصغيرة . توضع البراويز داخل القفص الموجود داخل غرف التربية علي درجة حرارة ٢٧ درجة مئوية . يتم غلق باب القفص بورق لاصق ، يوجد قمع شفاف في قاع القفص يبدأ ظهور الفراشات في القمح بعد ٣٥ يوم من تاريخ التعرض للعدوى ببيض فراشة الحبوب ويستمر إنتاج الفراشات لمدة ثلاث أشهر على مدار ثلاثة أجيال لهذه الحشرة . بعد تلك المدة يطهر القفص بالفوستوكسين ويتم التخلص من القمح المتبقي وكذلك يطهر القفص والبراويز بالفورمالين أو الكبريت الميكروني ثم يغسل جيدا .

ب- إنتاج البيض

يتم إنتاج بيض العائل بواسطة صندوق وضع البيض المزود بالأسطوانات حيث يتم نقل الفراشات المتحصل عليها بواسطة جهاز فصل الفراشات إلى داخل الإسطوانة . تظل الفراشات داخل كل أسطوانة لمدة ٤ أيام ويتم الحصول على البيض يوميا مرة أو مرتين حسب كمية المحصول ، وذلك بإدارة الإسطوانة ومرورها على فرشاة والتي تساعد على سقوط البيض في إناء من الألومنيوم . يتم التخلص من الشوائب والحراشيف المتواجدة مع البيض عن طريق المناخل وكذلك باستخدام شفاط الهواء . يحفظ البيض المتحصل عليه يوميا بعد وزنه في الحضان

على درجة ٦ مئوية لمدة يمكن أن تمتد حتى ٢١ يوم لاستخدامها سواء في التربية مرة أخرى أو لإنتاج الطفيل . مع العلم بأن مساحة الكارت ٢ × ٢ = ٤ سنتيمتر مربع ويحتوي على ٣٥٠ بيضة وكانت نسبة الفقس ٨٦,٩% وبالتالي فإن الوزن المتحصل عليه يعطينا العدد الكلي للبيض المنتج والذي يمكن استخدامه في استمرار التربية أو العدوى بالطفيل لإنتاج الطفيل أو إنتاج كروت الطفيل لنشرها في الحقل أثناء الإصابة بالآفات الحشرية .

الباب الرابع

نظرة عامة عن المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات ومشاكل المخلفات في التمور

الفصل الأول : المبيدات الكيميائيـــة (الأهميــة ـ الخطورة ـ الأمان) .

الفصل الثاني : متبقيات المبيدات الكيميائية فـــي التمور .

الفصل الأول

المبيدات الكيميائية (الأهمية - الخطورة - الأمان)

* مقدمة عامة عن استهلاك المبيدات العالمي والعربي .
* الاعتبارات الواجب مراعاتها لإتخاذ قرار إستخدام المبيدات في مكافحة الآفات .
* مراحل الحصول على مركب جديد .
* أخطار المبيدات على صحة الإنسان .
* الأمان والسلامة في استخدام المبيدات .

المبيدات الكيميائية (الأهمية ـ الخطورة ـ الأمان)

مقدمة عامة عن إستهلاك المبيدات العالمي والعربي

بعد سنوات طويلة من اللجوء والاعتماد على الطرق التقليدية لمكافحة الآفات الزراعية مثال ذلك الطرق الميكانيكية والطبيعية والتشريعية والتي تميزت بفاعليتها وبساطة تطبيقها ورخص ثمنها وعدم إحداثها لأضرار بيئية وهو ما نهدف إليه اليوم تحت شعار الزراعة المؤازرة والمكافحة المستنيرة والمتكاملة . إتجهت نظم مكافحة الآفات إلى الاعتماد على المبيدات لسرعة التأثير وسهولة التطبيق دون أي اعتبارات للمخاطر والتأثيرات الجانبية الضارة على كل أنواع الحياة . لقد طرح سؤال منذ البداية ومازال مطروحا وبإلحاح حتى الآن وهو الذي يتمثل في استخدام أو عدم استخدام المبيدات ؟ يجدر الإشارة إلى إنه برغم الأضرار الجانبية للمبيدات إلا أن الكميات التي تستخدم منها سواء على النطاق العالمي أو العربي في ازدياد مستمر . كما أن الفقد في الإنتاج الزراعي لن يتوقف نهائيا باستخدام المبيدات وكل ما يمكن الوصول إليه أن نقلل من حدوث الفقد عن المعدلات الحالية .

يعتقد الكثيرون بأن المبيدات تزيد من الإنتاج الزراعي وهذا الإعتقاد خاطيء حيث أن استخدام هذه الكيميائيات في مزارع خالية من الإصابة بالآفات لن تزيد المحصول بل على العكس قد تسبب أضرارا على النباتات كما ونوعا . إن زيادة الإنتاج بالمبيدات يرجع إلى تقليل الضرر والفقد الذي تحدثه الآفات . من خلال النظرة الواعية في إطار سياسة ترشيد استخدام المبيدات لوحظ الدور المتعاظم للأعداء الطبيعية للآفات وزيادة الإنتاج . يرتبط تطور الكيميائيات الزراعية الخاصة بوقاية النباتات إرتباطا وثيقا بتطور وتقدم تكنولوجيا الصناعات الكيميائية والتي بدأت منذ الحرب العالمية الثانية . في البداية كان الزراع يعتمدون أساسا على المركبات غير العضوية مثل الكبريت والزرنيخ والمواد العضوية النباتية مثل النيكوتين والبيرثروم والروتينون ومنذ أن أكتشف مبيد الد . د . ت في سويسرا والمبيدات الفوسفورية العضوية في ألمانيا والمنظمات الهرمونية في المملكة المتحدة ترسخت لدى المزارعون أهمية ضرورة الإعتماد على هذه الكيميائيات في مكافحة الآفات الزراعية وحدثت طفرة في إنتاج واستخدام المبيدات بعد دخول الصناعات البتروكيميائية في هذا المجال وعندما تأكد العلماء ورجال التطبيق من خطورة هذه المبيدات ظهر شعار فلسفة التعامل مع المبيدات مع المركب المناسب بالتركيز المناسب في التوقيت المناسب ضد الآفة المناسبة بالسعر المناسب .

الجدول التالي (٤-١) يوضح معدلات استهلاك المبيدات العالمي وفقا لنوع الآفة ويظهر من هذا الجدول أن المبيدات العشبية هي أكثر مبيدات الآفات استهلاكا على مستوى العالم (٤٣%) يليها المبيدات الحشرية (٣٥%) ثم المبيدات الفطرية (١٩%) ثم مبيدات آفات الصحة العامة (٣%) .

جدول (٤-١) معدلات استهلاك المبيدات العالمي تبعاً لنوع الآفة

مبيدات الآفات	نسبة الاستهلاك (%)
مبيدات عشبية	٤٣
مبيدات حشرية	٣٥
مبيدات فطرية	١٩
آفات الصحة العامة وأخري	٣

كما يوضح الجدول التالي (٤-٢) توزيع استهلاك المبيدات على القارات المختلفة ويتضح أن قارة أوروبا هي أكثر القارات استهلاكا للمبيدات (٣٥%) يليها أمريكا الشمالية وآسيا وكل منهم (٢١%) ثم أمريكا الجنوبية (١٥%) وأفريقيا (٦%) وفي الأخير قارة أستراليا (٢%) .

جدول (٤-٢) توزيع استهلاك المبيدات على القارات المختلفة

القارة	نسبة الاستهلاك/العالم (%)
أوروبا	٣٥
امريكا الشمالية	٢١
امريكا الجنوبية	١٥
أفريقيا	٦
اسيا	٢١
استراليا	٢

ويوضح الجدول التالي (٤-٣) توزيع استهلاك المبيدات علي المحاصيل المختلفة حيث يصل المستهلك من المبيدات علي محصول الذرة ١٣% يليه القطن والحبوب ولكل ١١% ثم الأرز ١٠% وفول الصويا والخضر ولكل ٩% ثم الفاكهة ٤% .

جدول (٤-٣) توزيع استهلاك المبيدات العالمي على المحاصيل المختلفة

المحصول	نسبة الاستهلاك (%)
الذرة	١٣
القطن	١١
الحبوب	١١
الارز	١٠
فول الصويا	٩
الخضر	٩
الفاكهة	٤
محاصيل اخري	٣٦

الجدول التالي (٤-٤) يوضح تزايد الاحتياجات العالمية من المبيدات خاصة مبيدات الحشائش من مجموعة الاترازين والمبيدات الفطرية من مجموعة الداي ثيوكربامات والحشرية الفوسفورية العضوية . عموما بلغت الاحتياجات العالمية من المبيدات حوالي ١٣ مليار دولار عام ١٩٩٠ ويصل هذا الرقم الآن إلي حوالي ٣٢ مليار دولار .

جدول (٤-٤) تزايد الاحتياجات العالمية من المبيدات

أنواع المبيدات	الاحتياجات بالمليون دولار أمريكي			
	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠
مبيدات حشائش	٣٣٠٠	٣٤٥٠	٥١٤٠	٧٧٠٠
مبيدات فطرية	١٠٣٥	١٣٤٥	١٦٠٠	١٨٨٠
مبيدات حشرية	١٩١٠	٢٣٩٠	٣٠٧٠	٣٧٠٠
الاحتياجات الكلية	٥٢٤٥	٧١٨٥	٩٨١٠	١٣٢٨٠

جدول (٤-٥) كميات وأثمان الواردات من مبيدات الآفات للدول العربية

الدولة	الكمية (الف طن)			الثمن (مليون دولار امريكي)		
	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١
الاردن	١,٥٣	١,٨٥	١,٦٢	٤,٥٨	٧,٩٨	٦,٥٨
سوريا	٣,٥٣	٣,٢٩	٣,٩٠	٨,٢٣	١٢,٨٨	١٣,٠٣
العراق	٥,٠٩	٤,٧٦	-	١٠,٢٠	١٥,٤٣	-
لبنان	٢,٠	١,٥	١,٠	٠,٩	٠,٨	٠,٧٥
اليمن ش	٢٦,٣٠	٠,٠١	٢,٧١	٦,٩١	٠,٠٥	٧,٤٧
البحرين	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,٣٤	٠,٩٠	١,٠٣	٠,٨٧
السعودية	١١,٩٨	١١,٩٧	١١,٦٠	٣٥,٨٩	٣٥,٦٨	٤٦,٨٩
عمان	-	-	-	٢,٥٦	-	-
قطر	-	-	٠,٤٣	-	-	١,٤٩
الكويت	١,١٣	١,٣	-	٢,٦٢	٤,٠	-
تونس	٢,٥٣	١,٤٩	١,٤٧	٤,٥٩	٥,٦٠	٥,٨٠
الجزائر	-	-	-	٧,٠٥	١٨,٨٩	-
ليبيا	-	٩,٩٠	١٤,٣٢	-	١٨,٠٢	٥٢,٦٦
مصر	١٢,٦٩	١٠,٤٩	٢٠,٧٦	٥٨,٣١	٤٣,٤٦	٧٨,٢٣
المغرب	٣,٧٨	٣,٤٣	٣,٤١	١١,٧	١٢,٧٥	١٠,٧٤
السودان	٨,٢٩	١٠,٣٤	٨,٨٠	٢٧,٩	٣٧,٣٦	٤٥,٨٢
الصومال	٠,١٩	٠,٤٩	٠,٨٣	٠,٥٤	٠,٩٢	١,٨١
موريتانيا	٠,٦٨	٠,٣٩	٠,٣٥	٠,٣٠	٠,١٠	٠,١٥
المجموع الكلي	٧٩,٠٧	٥٨,٣٣	٧١,٥٤	١٨٢,٥٥	٢١٧,٥٠	٣١٨,١١

يتضح من جدول رقم (٤-٥) أن مصر عام ١٩٨١ تعتبر أكثر الدول العربية إستهلاكا للمبيدات الكيميائية يليها ليبيا والسعودية إذ تبلغ الكميات ٢٠ ، ١٤,٣ ، ١١,٦ ألف طن على الترتيب تبلغ قيمتها حوالي ٧٨,٢ ، ٥٢,٦ ، ٤٦,٩ مليون دولار على الترتيب. كما تبلغ كميات الورادات للدول العربية حوالي ٧١,٥٤ ألف طن قيمتها حوالي ٣١٨,١١ مليون دولار أمريكي ويبلغ المستهلك الآن حوالي ١٥٠ ألف طن قيمتها حوالي ٢ مليار دولار وهي تمثل ما يقرب من ٦,٢٥% من تجارة المبيدات في العالم . على المستوى العالمي تبلغ تجارة المبيدات الآن حوالي ٣٢ مليار دولار كما تبلغ الكمية المستهلكة من المبيدات عالمياً ما يزيد عن ٣ مليون طن.

الاعتبارات الواجب مراعاتها لاتخاذ قرار استخدام المبيدات في مكافحة الآفات

في الوقت الراهن زاد الاعتقاد بضرورة استخدام المبيدات الكيميائية لزيادة إنتاج الغذاء ، وحماية صحة الإنسان والحيوان وتحسين ظروف الحياة بشكل عام . وللحقيقة .. فإن المبيدات لها جوانبها الإيجابية التي تحقق الأهداف السابقة كلها أو بعضاً منها .. ومع ذلك .. تحدث هذه الكيميائيات بعض الآثار الجانبية غير المرغوبة ، مثل : التأثير الضار على البيئة وصحة الإنسان والحيوان ، بالإضافة إلى التأثيرات التي تظهر على المدى الطويل ، والتي قد يصعب حلها .

من المعروف أن المبيدات المستخدمة عبارة عن مواد كيميائية سامة . رغم تباين سمية المركبات ، إلا إنه لايوجد مبيد كيميائي واحد يمكن اعتباره غير ضار . من الصعوبة إيجاد توازن بين المنافع Benefits ، والمخاطر Risks من جانب آخر، فلكل من هذه الجوانب اعتباراتها ، ولذا يصعب اتخاذ القرار وسط هذه الظروف البالغة التعقيد . يبقى الحل دائما في اتخاذ القرار الحاسم المدروس مع محاولة تحقيق التوازن بين المنافع والمخاطر .

فيما يلي أهم الاعتبارات المحددة لاتخاذ القرار

١. الإعتبارات الاقتصادية Economic Considerations

يدعم أهمية وضرورة استخدام المبيدات في مكافحة الآفات ارتفاع نوعية وكمية الغذاء الناتج من المحاصيل المختلفة بعد استخدام هذه الكيميائيات ، حيث لوحظ تضاعف الإنتاج الزراعي بعد التوسع في استخدام المبيدات . فقد أوضحت تقديرات الولايات المتحدة الأمريكية في مجال الزراعة أن عائد المنصرف بما قيمته دولار واحد ـ من المبيدات يبلغ حوالي ١ ـ ١٠ دولار ، ويختلف هذا العائد باختلاف

الظروف . وقد أشار Pimentel عام (١٩٧٣) أن كل دولار يصرف في المبيدات يعطي عائدا يصل إلى حوالي ٣ دولارات ، بينما أوضح Heady عام (١٩٨٦) أن هذا العائد يصل إلى ٤ دولارات مع استخدام نظم الحاسب الآلي .

٢. الاعتبارات الصحية Health Considerations

علاقة المبيدات بصحة الإنسان لها جانبان أحدهما إيجابي والآخر سلبي . وتعتبر جميع المبيدات ــ وبدون استثناء ــ مركبات سامة للإنسان والحيوان ، وإن تفاوتت درجات السمية بشكل نسبي . تمت دراسة مستوى سمية هذه الكيميائيات على عدد محدود من حيوانات التجارب . تبني معظم التوقعات على التجارب التي تجرى على الفئران وبعض أنواع الحيوانات الأخرى في المعمل . تستخدم هذه الدراسات كدليل على مدى خطورة سميتها للإنسان والحيوان . رغم وجود كثير من أوجه التشابه بين حيوانات التجارب والإنسان ، إلا إنه توجد بعض الاختلافات الهامة بينهما ، خاصة في عمليات التمثيل . إذا كانت التأثيرات المباشرة هي الهدف ، فإن الأمر يبدو في غاية البساطة ولكن ليس هذا هو المقصود . تتناول الطرق الحديثة للاختبارات تعريض الإنسان للكيميائيات عن طريق الغذاء والهواء المستنشق والماء، ودراسة تأثير التعرض لهذه الكيميائيات على المدى الطويل .

مازالت الإحصائيات والبيانات المرتبطة بتأثير المبيدات على الصحة العامة غير مخيفة ، بالمقارنة بالتعداد الكلي ، كما أن الأمراض الناشئة عن المبيدات ليست هي المشكلة الرئيسية ، ولكن تكمن الخطورة في الأمراض التي تصيب العاملين في مصانع تجهيز مستحضرات المبيدات ، وكذلك القائمين بالتطبيق الميداني ، والعاملين في الحقول المعاملة والملوثة . كما قد تقع أهمية المبيدات بالنسبة للصحة العامة في حالات الانتحار وحوادث التسمم العرضي ، خاصة بالنسبة للأطفال ، وجميعها حالات إهمال لا تسجل تحت قسم الإضرار بالصحة .

لعل أكثر الأمور خطورة هي ثبات متبقيات بعض المبيدات في الأنسجة الدهنية لجسم الإنسان ، مثل الد.د.ت ، الديلدرين ، والهبتاكلور أيبوكسيد ، وإمكانية إفراز هذه المركبات ونواتج تمثيلها في لبن الأم بمستوى عالي عن الحد الأمن المسموح بتواجده ، وذلك رغم أن مستويات التعرض لهذه المبيدات قد تكون غير ضارة .

حتى الأن لايوجد وضوح كامل عن مدى تأثير المبيدات المستخدمة في إحداث السرطان أو التشوهات الخلقية عند مستويات التعرض في الغذاء أو البيئة ، أو مدى تأثيرها غير المرغوب على الحساسية . قد تحدث هذه التأثيرات على نسبة بسيطة من التعداد البشري ، ومع ذلك فهي تقبل العديد من التفسيرات . فقد أصيب البعض

بالربو في وجود مركب الدايكلوروفوس الشديد السمية والتطاير ، كما أصيب البعض الأخر بالصداع نتيجة للتعرض لمبيد الد.د.ت وقد تسبب بعض المبيــدات الفطريــة والحشائشية مشاكل لجلد الإنسان .

تظهر الأثار السلبية على صحة الإنسان نتيجة استخدام المبيدات بأسلوب غــير واع في الدول النامية وعلى الجانب الأخر .. لايمكن إغفال دور الد.د.ت في خفـض تعداد الحشرات الناقلة لأمراض الإنسان ، حيث أصبحت الملاريا مــن الأمـراض القليلة الانتشار . تستخدم المبيدات على نطاق واسع في أمريكا الشمالية للقضاء علـى البعوض ، الأمر الذي أدي إلى انخفاض كبير في مستوى حدوث المـرض داخـل المناطق المعاملة . من هنا تصعب المفاضلة كميا بين المنافع والمخاطر من جــراء استخدام المبيدات .

٣. الاعتبارات الجمالية Aesthetic Considerations

رغم صعوبة اتخاذ قرار استخدام المبيدات لأسباب صحية أو اقتصادية ، فإن المنافع والمخاطر تكون قاصرة إذا كان الغرض المحدد للاسـتخدام هـو الاعتبـار الجمالي فقط . فقد يهتم البعض بوجود منطقة حشائش خضراء ، أو منطقة عشـبية للجولف ، بينما يرى البعض الأخر أنه يمكن الحصول على المياه من بـاطن الأرض في هذه المنطقة ، أي أن التناقض في نوع المبيد المستخدم لتحقيق الهدف المطلـوب يعتمد أساسا على الرؤية الفردية

٤. الاعتبارات البيئية Environmental considerations

على الرغم من استخدام المبيدات منذ عشـرات السـنين ، إلا أن تأثيراتـها البيئية لم تكن محل دراسة أو اهتمام إلا في السنوات الأخـيرة لسـببين رئيسـين ، الأول: أن عدد المبيدات المستخدمة كان محدودا ، والثاني : قلـة كميـة المبيـدات المستخدمة ، علما بأنها كانت علي درجة عاليـة مـن الخطـورة (الزرنيخـات ـــ الفلوريدات ـــ مركبات الزئبق) ، وبالمقارنة بالمبيدات المستعملة حاليا.

تركزت معظم المشاكل البيئية المرتبطة بالمبيدات حول الد.د.ت وغيره مـن المبيدات الكلورونية العضوية التى تتصف بالثبات . تؤدي هذه الكيميائيات أحيانا إلـى قتل الأسماك عند استخدامها في المناطق المائية ، كما أن تركيزاتـها فـي بعـض الطيور الجارحة (المفترسة) قد تزيد بدرجة تكفي للتأثير على معدل تكاثرها ومـدى اكتمال نمو صغارها . وإلى الأن لاتوجد نتائج وبيانات دقيقة في هذا الصدد ، ولسوء الحظ فإن معظم النتائج تتناقض فيما بينها .

حتى عام ١٩٧٠ ، فإن كثيرا من طرق التحليل الكيميائي لتقدير مستوى الد.د.ت ونواتج تمثيله لم تكن بالدقة الكافية . وبالتالي فشلت مثل هذه الطرق في تقدير مدى تلوث البيئة بهذه المركبات . توقف حديثا استخدام الد.د.ت والمركبات القريبة له في كثير من دول العالم . ولم يحدث التأثير البيئي الخطير على المدى الطويل لكثير من المبيدات ماعدا مركبات الزئبق التى يرجع معظم التلوث البيئي بها إلى استخدامها في مكافحة الأفات .

حتى الأن لم تحدد بوضوح الاعتبارات البيئية المتعلقة بتسجيل وتداول المبيدات. لعل الاستخدام غير الرشيد للمبيد قد أحدث بعض المظاهر البيئية المؤقتة غير المرغوبة . يجب أن نتذكر دائما أن الطبيعة ليست ساكنة أو مستقرة ، وأن الحفاظ على التوازن الطبيعي هو الصراع الدائم الذي لا ينتهي بين المجتمعات الحية. هناك حقيقة مؤكدة تتمثل في أن المبيدات قد أضافت عنصر أخر في هذا الصراع ، مما أدى إلى قلب التوازن مؤقتا . يمكن القول أن أي تغير يبدو سيئا ، وذلك إذا سلمنا بأن هذا التطور قد وصل إلى مرحلته المثالية . البيئة التى أضيرت في السنوات السابقة لايمكن إرجاعها لحالة التوازن الأولى في زمن قصير ، ولكنها تحتاج لمجهودات مضنية خلال مدد طويلة تماثل أضعاف الفترة التى حدث خلالها التلوث .

٥. الاعتبارات النفسية Psychological Considerations

قد تكون لاستعمال المبيدات أثار نفسية إيجابية أو سلبية . هناك بعض التحذيرات التى تشير إلى خطورة هذه المركبات على الطبيعة والإنسان ، وبالتالي يلزم تجنبها . لتأكيد هذا الشعور فقد عمد البعض إلى النصح بشراء الغذاء الذي أطلق عليه الغذاء الطبيعي . وغالبا ما تعرض المنتجات الغذائية التى تحوى بقايا المبيدات ويفاضل بينها وبين المنتجات الجذابة الخالية منها في المحال الكبرى . يفضل الناس هذه المنتجات عن مثيلتها التى تحوى أثارا للمبيدات بالرغم من غلو ثمنها .

٦. الاعتبارات الأخلاقية Moral Considerations

ليس سرا أننا نعيش في عالم يعاني من الجوع ونقص الغذاء . تختلف درجة الجوع من منطقة لأخرى . يمكن القول أن ثلث مجموع البشر في العالم يعاني من الجوع . تعمل الأمم المتحدة من خلال منظمتها الخاصة بالأغذية والزراعة (FAO) على حل مشكلة الجوع في العالم ، ورغم الثورة الخضراء التى تزيد من إنتاج الغذاء، إلا أن الهوة مازالت واسعة بين الانتاج والاحتياجات ، نظرا للزيادة الرهيبة

في تعداد السكان . في ظل هذا الصراع والتنافس تلعب المبيدات دورا هاما . احتل مبيد الد.د.ت مرتبة عالية في هذا الخصوص ، حيث نجا ملايين البشر من وطأة الأمراض بعد اكتشافه وقضائه على معظم الحشرات الناقلة للأمراض حيث قد انخفضت حدة أمراض الملاريا ، والطاعون ، والحمى الصفراء بعد استخدام الد.د.ت ونجا كثير من الأطفال من الموت المحقق ، كما طال عمر ملايين البشر ، خاصة في القارات ذات الكثافة السكانية العالية مثل قارات أسيا ، أفريقيا ، وأمريكا اللاتينية .

لعبت المبيدات دورا هائلا في تحسين الانتاج الزراعي . فهناك كثير من الحالات المؤقتة التى تشير إلى زيادة انتاج المحصول نتيجة مكافحة الحشائش والحشرات والأمراض والطيور والقوارض باستخدام المبيدات .

يختلف العائد الأخلاقي من استخدام المبيدات تبعا لمدى الاقتناع الشخصي ، حيث أدى دورها في تحسين الصحة العامة إلى زيادة تعداد البشر في العالم ، بحيث أصبحت هذه الزيادة أكبر من الغذاء المتاح . كما يواجه استخدامنا للمبيدات بهدف زيادة الانتاج الغذائي بصعوبة أخرى وهي زيادة تعداد السكان . يؤدي اعتمادنا على المبيدات إلى وجود إحساس خادع بالأمان ، ذلك أنه في غياب المبيدات قد تواجه هذه المزروعات بتدمير كامل .

مراحل الحصول على مركب جديد

مراحل الحصول على مركب جديد ذو نشاط ضد الآفة هي عملية مكلفة واحتمالات نجاحها ضئيلة للغاية وتصل تبعا لإحصائيات ١٩٦٩ إلى ١: ٣٦٠٠٠٠ أي الحصول على مركب واحد من أكثر من ٣٠٠ ألف مركب وهذه النسبة قفزت الأن إلى واحد لكل نصف مليون مركب وتتضمن المراحل :

	فرص النجاح
١. التخليق والإختبارات الأولية	١ : ١٠٠
٢. اختبارات السمية	١ : ١٠٠٠
٣. التقييم الحلقي	١ : ٤٠٠٠
٤. تطوير المركب	١ : ٨٠٠٠
٥. زيادة التطوير وإنشاء المصنع	١ : ١٢٠٠٠
٦. دراسات جدوى التسويق	١ : ٨٠٠٠
٧. الإتجار	١ : ٣٦٠٠٠٠

جدول (٤-٦) تكاليف الدراسات التوكسيكولوجية والبيئية لمركب واحد

الاختبار	الوقت	التكلفة بالدولار
اختبار السمية الحادة عن طريق الفم	٤ أسابيع	٢٠٠٠
اختبارات احداث الطفرات (البكتريا)	٣ اسابيع	١٠٠٠
السمية علي الاحياء المائية	اسبوعان	١٥٠٠
السمية الحادة علي الجلد والاستنشاق	٤ اسابيع	٥٠٠٠
التهيج علي العين والجلد	٤ اسابيع	٢٠٠٠
حساسية الجلد	٧ اسابيع	٣٠٠٠
السمية تحت الحادة (٣ اشهر)	٦ اشهر	٦٠٠٠٠
التأثير السمي العضبي المتأخر الحاد ، وتحت الجلد	٩ اشهر	٢٠٠٠٠
السمية علي الطيور	٤ اسابيع	٥٠٠٠
التقدير الاولي للمخلفات	٦ اشهر	١٥٠٠٠
السمية المزمنة (الاورام) في الفئران	٣٠ شهرا	٣٠٠٠٠٠
احداث الاورام في الفئران البيضاء	٣٠ شهرا	٢٠٠٠٠٠
السمية المزمنة علي الكلاب	٣٠ شهرا	١٥٠٠٠٠
التأثير علي التناسل لثلاثة اجيال متتالية	٢٦ شهرا	١٠٠٠٠٠
الدراسات الخاصة بالتشوهات الخلقية في الارانب	٥ اشهر	١٠٧٠٠
الدراسات الخاصة بالسلوك في البيئات المختلفة	١٢ شهرا	١٠٠٠٠٠
دراسات التمثيل والانهيار	٢٤ شهرا	٢٠٠٠٠٠
تقدير المخلفات	١٨ شهرا	٢٠٠٠٠٠
اجمالي تكاليف اختبار المركب الواحد		١٣٧٤٥٠٠

يوضح جدول (٤-٦) تكاليف الدراسات التوكسيكولوجية والبيئية لمبيد واحد حيث يصل إجمالي تكاليف اختبار المركب الواحد حوالي ١,٥ مليون دولار ويصل هذا الرقم الان الي حوالي ٥ مليون دولار • كما يوضح جدول (٤-٧) زيادة تعقيد متطلبات المنظمات الدولية عند تسجيل المبيدات بمرور الزمن ، كما يظهر من جدول (٤-٨) مدي تكلفة أي مبيد جديد ومراحل واحتمالات الحصول عليه •

جدول (٤-٧) متطلبات المنظمات الدولية المسئولة عن التصريح بتسجيل المبيدات

الدراسات المطلوبة	١٩٥٠	١٩٦٠	١٩٧٠
دراسات السمية	السمية الحادة تغذية الفئران ٣٠-٩٠ يوما	السمية الحادة ٩٠ يوما تغذية الفئران ٩٠ يوما تغذية الكلا ب سنتان تغذية فئران سنة واحدة تغذية كلاب	السمية الحادة ٩٠ يوما تغذية الفئران ٩٠ يوما تغذية الكلاب سنتان تغذية فئران سنتان تغذية كلاب التناسل في الفئران لثلاثة أجيال - التشوهات في القوارض - السمية على الحشرات - السمية على الطيور
دراسات التمثيل	غير مطلوب	الفئران	الفئران - الكلاب - النباتات
دراسات المخلفات	جزء واحد في المليون في المواد الغذائية	٠,١ جزء في المليون في المواد الغذائية ٠,١ جزء في المليون في اللحم ٠,١ جزء في المليون في اللبن	٠,٠١ جزء في المليون في المواد الغذائية واللحم . ٠,٠٠٥ جزء في المليون في اللبن
الدراسات البيئية	غير مطلوبة	غير مطلوبة	الثبات في البيئة التحرك من بيئة لاخري التجمع في البيئة التأثيرات الكلية علي الانواع والكائنات غير المستهدفة

جدول (٤-٨) مدى تكلفة مبيد جديد ومراحل وإحتمالات الحصول عليه

مراحل الحصول علي المركب	متوسط تكلفة المركب الواحد "دولار أمريكي"	فرصة الإنتقال للمرحلة التالية	النسبة المتجمعة	التكاليف الكلية "دولار أمريكي"
التخليق والاختبارات	٤٠٠	١ : ١٠٠	١ : ١٠٠	٤٠،٠٠٠
اختبارات السمية	١٠٠،٠٠٠	١ : ١٠٠	١ : ١٠٠٠	١٠،٠٠٠،٠٠٠
التقييم الحقلي	٤٠٠،٠٠٠	١ : ٤	١ : ٤٠٠٠	١،٦٠٠،٠٠٠
تطوير المركب	٢٠٠،٠٠٠	١ : ٢	١ : ٨٠٠٠	٤٠٠،٠٠٠
زيادة التطوير واقامة المصنع الصغير	٢٠٠،٠٠٠	١ : ١،٥	١ : ١٢٠٠٠	٣٠٠،٠٠٠
جدوي التسويق	٢٠٠،٠٠٠	١ : ٠،٥	١ : ١٨٠٠٠	٣٠٠،٠٠٠
مرحلة الاتجار	١٠٠٠،٠٠٠	١ : ٢	١ : ٣٦٠٠٠	٢٠،٠٠٠،٠٠٠
	٢،١٠٠،٤٠٠			٥،٦٤٠،٠٠٠
مبيعات اكثر من ٥ مليون دولار		١ : ١	١:٣٦٠،٠٠٠	

أخطار المبيدات على صحة الإنسان :

قد يؤدي استخدام المبيدات إلى حدوث أضرار بالغة للإنسان إما بطريق مباشر أثناء تعرضه للمبيدات أو بطريق غير مباشر عند تناوله لمواد غذائية معاملة بالمبيدات . لذا حرصت المنظمات العالمية والإقليمية على وضع الضوابط والنظم اللازمة لتداول المبيدات ، وعلى أهمية إتخاذ كافة الإجراءات والاحتياطات الوقائية عند التعامل مع هذه المبيدات . وتعبر السمية Toxicity عن قوة الفعل السام المتلازم للمركب تحت الظروف التجريبية أما الضرر Hazard يعبر عن مخاطر التسمم بالمركب تحت ظروف التطبيق ولا يعتمد الضرر فقط على السمية ولكنه يعتمد أيضا على فرص التعريض .

فيما يلي أهم أقسام ودرجات سمية المبيدات على الإنسان والحيوان :

السمية الحادة : Acute Toxicity

أخطر أنواع التسمم حيث تظهر أعراض التسمم الفوري خلال أربعة أيام من التعرض للمبيد ، وتؤدي إلى الموت الفوري إذا زادت الجرعة عن حد معين . وتقاس عن طريق تقدير قيمة LD_{50} على فئران التجارب عن طريق الفم أو الجلد أو الاستنشاق وقد قامت هيئة الصحة العالمية بتقسيم المبيدات وفقا لسميتها الحادة على الحيوانات الراقية (أنظر الجدول التالي ٤-٩) .

السمية شبه المزمنة : Sub Chronic Toxicity

الأعراض السامة قد تظهر من ٥ ــ ٩٠ يوما بعد التعرض ويتعرف عليها بقياس الوظائف الخاصة بالكبد والكلية والدورة الدموية ، وكذا التأثيرات العصبية وشهية الحيوان في تناول الطعام ومعدلات النمو والوزن .

جدول (٤-٩) تقسيم مبيدات الآفات حسب درجة خطورتها وطبقا للجرعة القاتلة الحادة النصفية

درجة السمية	الجرعة القاتلة الحادة النصفية مجم/كجم من وزن الجسم: عن طريق الفم	الجرعة القاتلة الحادة النصفية مجم/كجم من وزن الجسم: عن طريق الجلد	الجرعة القاتلة الحادة النصفية عن طريق الاستنشاق مجم/لتر هواء	درجة الخطورة
شديدة السمية	حتي ٥٠	حتي ٢٠٠	حتي ٠,٢	شديدة الخطورة – لاتستعمل الا علي صورة محببات يجب الالتزام بمواعيد المعاملة وفترات الامان وتقدير متبقيات المبيد
متوسطة السمية	من ٥٠- ٥٠٠	من ٢٠٠- ٢٠٠٠	من ٠,٢ –٢	شديدة الضرر – يمكن استخدامها علي المحاصيل الحقلية غير الغذائية بواسطة اجهزة فنية متخصصة
ضعيفة السمية	من ٥٠٠- ٥٠٠٠	من ٢٠٠٠- ٢٠٠٠٠	من ٢-٢٠	مبيدات سامة ويمكن استخدامها علي المحاصيل الغذائية مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة والتقيد بمواعيد الرش وفترات الامان
عمليا غير سامة	اكثر من ٥٠٠٠	اكثر من ٢٠٠٠٠	اكثر من ٢٠	مبيدات اقل في سميتها ويمكن استخدامها في مكافحة الحشرات المنزلية والحشرات التي لها علاقة بصحة الانسان

السمية العصبية المتأخرة : Delayed Neuro Toxicity

أحد أخطار بعض المبيدات الفوسفورية العضوية - حيث أظهرت بعض أسترات الفوسفور العضوية مثل (TOCP) (تترا أورثوكريزل فوسفات) تأثيرات عصبية تظهر بعد التعرض بفترة لا تقل عن أسبوعين وتظهر الأعراض على هيئة شلل وعجز في حركة الأرجل نتيجة تلف العصب السياتي الذي يتحكم في حركة الأرجل ويزيد من خطورة هذه السمية أنه لا يمكن الشفاء من تأثيرها المزمن وليس لها أي مضادات للتسمم . فيما يلي بعض المبيدات التي أظهرت أعراض السمية العصبية المتأخرة بعد معاملتها (جدول ٤-١٠) .

جدول (٤-١٠) بعض المبيدات الفوسفورية العضوية التي أظهرت أعراض السمية العصبية المتأخرة على الإنسان أو الحيوان*

الاسم التجاري	الاسم العام
فوسفيل	ليبتوفوس
ساليثيون	ساليثيون
د د ف ب	د د ف ب
دبتركس	تراي كلورفون
تمارون	ميثاميدوفوس

* ندوة استخدام المبيدات الزراعية واخطارها علي الانسان والحيوان في الوطن العربي والتي نظمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) .

السمية السيتولوجية (الخلوية) والمزمنة : Cytological and Chronic Toxicity

أظهرت طرق التحليل الحديثة مدى ثبات متبقيات د د ت حتى في مياه وقاع المحيطات ولحم وزيت وكبد الحوت وأسماك التونة والكائنات الحية البرية والطيور الجارحة ، وفي مياه الأمطار والآبار والمياه الجوفية وكذا على حبيبات الغبار في الجو والمواد العالقة في الماء وعلى صورة أبخرة في الهواء وفي التربة مما أدى إلى انقراض العديد من أنواع الطيور والأسماك والثدييات .

دفع ذلك الهيئات المعنية إلى حظر استخدام المبيدات الكلورونية العضوية لثباتها وميلها للتخزين والتراكم داخل السلسلة الغذائية وإفرازها في لبن الأميات وانتقالها

إلى الأجنة خلال المشيمة والحبل السري ، قد أظهرت الدراسات على العاملين في مجال المبيدات إمكانية تعرضهم لإلتهابات عصبية في الأطراف وإنخفاض وظائف الكلى والكبد وإزدياد حساسية الربو وإنخفاض وزن الجسم وتثبيط النشاط الإنزيمي وإرتفاع البولينا في الدم وتكمن خطورة هذه المبيدات في سميتها المزمنة والتي تحتاج لسنوات حتى تظهر أعراضها وأحيانا تسمى السمية السيتولوجية حيث تؤدي إلى تداخل في وظائف الخلايا الوراثية عن طريق التدخل في بناء ووظائف الأحماض النووية ومن أخطر حالات السمية المزمنة ما يلي :

حدوث طفرات وراثية غير مرغوب فيها Mutagenicity ـ إحداث تشوهات في الأجنة Teratogenicity ـ قتل الأجنة Fetotoxicity ـ إحداث أورام سرطانية Carcinogenicity ـ تشوهات الحيوانات المنوية Spermatogenicity. يوضح الجدول (٤-١١) نماذج لبعض المبيدات الكيميائية التي تظهر أعراض السمية السيتولوجية .

جدول (٤-١١) بعض المبيدات التي تظهر أعراض السمية السيتولوجية *

مبيدات تحدث أورام سرطانية	مبيدات تسبب قتل الأجنة	مبيدات تحدث طفرات وراثية غير مرغوبة
الدرين	كابتان	اكتليك
اميتراز	داي كلوروفوس	دايمثويت
كابتان		فيوردان
سيفين		براكوات
كلوردان		اترازين
دايمثويت		دورسبان

* ندوة استخدام المبيدات الزراعية واخطارها علي الانسان والحيوان في الوطن العربي والتي نظمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) .

* تتفاوت المبيدات في مدى خطورتها طبقا لدرجة السمية ودرجة إحداث الضرر ومدى العلاقة بين هذين التأثيرين . يتوقف مدى التفاوت في التأثير يتوقف أساسا على :

١. نوع المادة الكيميائية

٢. الجرعة والتركيز

٣. طول فترة التعرض

٤. طريق دخول المادة الكيميائية

يكون التعرض عن طريق الفم oral أو عن طريق الجهاز التنفسي Respiratory system أو عن طريق الجلد Dermal .

الأمان والسلامة في إستخدام المبيدات

أولا : الاحتياطات الواجب مراعاتها عند تحضير محاليل الرش :

١. عند تحضير محاليل الرش من المبيدات القابلة للبلل توزن الكمية اللازمة لمساحة قدرها هكتار من المبيد الكيميائي ، ثم يوضع حوالي ٣ لتر ماء في جردل وإضافة المبيد بالتدريج مع التقليب بعصاه حتى يصبح القوام على هيئة عجينة سائلة ثم تخفف العجينة بالماء تدريجيا مع استمرار التقليب حتى يتكون معلق متجانس ، ويضاف هذا المعلق المركز إلى برميل سعة ٤٠٠ لتر به ماء إلى منتصفه ثم يكمل البرميل مع التقليب الجيد .

٢. عند تحضير محاليل الرش من المركزات القابلة للاستحلاب تؤخذ الكمية اللازمة لمساحة قدرها هكتار من المبيد الكيميائي باستعمال مكيال سعة لتر ، ثم يضاف المبيد الكيميائي إلى ضعف كميته من الماء في جردل مع التقليب المستمر ، يضاف المستحلب المركز إلى برميل سعة ٤٠٠ لتر به ماء إلى منتصفه ثم يملأ البرميل بالماء مع استمرار التقليب حتى نحصل على مستحلب لبني القوام متجانس الصفات ، ويستدل على ذلك بتكوين رغوة وافرة وعدم وجود بقع زيتية على السطح .

ثانيا : الاحتياطات الواجب مراعاتها في عملية الرش

١. استعمال المبيدات بالجرعة الموصى بها مع التخفيف بالماء بالمعدلات المقررة .

٢. تحضير المحاليل أولا بأول وبما يتناسب والمساحات المطلوب علاجها وعدد أشجار النخيل .

٣. عدم تقليب محاليل المبيدات باليد والاستعانة بقطعة من الخشب للتقليب .

٤. تجنب استعمال مياه مالحة في تحضير المركزات القابلة للاستحلاب لأنها لا تساعد على عملية الاستحلاب .

٥. البدء في عملية الرش في الصباح بعد تطاير الندى والاستمرار طوال اليوم وعند اشتداد الحرارة تتوقف العملية خلال ساعات الظهيرة .

٦. يراعى عدم رش المبيدات والنباتات في حالة عطش ، وفي هذه الحالة يجب الري والإنتظار حتى تجف الأرض .

٧. الرش بالطريقة الصحيحة التي تضمن سير العامل بخطوات منتظمة هادئة .

٨. أن يكون حامل البشابير مواز لسطح الأرض ، وعلى ارتفاع ٣٠ ـ ٤٠ سم من قمة النباتات حتى تضمن توزيع محلول الرش توزيعا منتظما على النباتات .

٩. تجنب انسداد البشابير وعند انسداد أحداها يجب إيقاف عملية الرش حتى يتم تنظيفه .

١٠. استعمال الرشاشات الصالحة والتي تحتفظ بضغط الهواء داخلها ـ والتخزين الجيد لآلات الرش والصيانة الدائمة لها لضمان صلاحيتها أطول فترة ممكنة .

١١. تجنب الرش ضد الريح تلافيا لسقوط المبيد بعيدا عن السطح المطلوب معاملته وتجنبا لتعرض القائم بعملية الرش لرذاذ المبيد الكيميائي .

١٢. ضرورة استهلاك كمية محلول الرش المخصص لمساحة معينة ضمانا لنجاح العملية .

ثالثا : الاحتياطات الخاصة بالوقاية من خطر التسمم بالمبيدات

١. حظر نقل المبيدات أو عرضها مع المواد الغذائية للإنسان والحيوان .

٢. يتم تداول المبيدات في عبواتها الأصلية من الشركة المنتجة وحظر وضع المبيدات داخل عبوات أخرى غير العبوات المخصصة لها .

٣. يحظر استعمال العبوات الفارغة في حفظ المأكولات أو المشروبات .

٤. غلق أي وعاء جيدا قبل نقله إلى مكان أخر .

٥. أن يكون عمال الرش أصحاء ـ أجسامهم خالية من الجروح وخالية من الأمراض المزمنة .

٦. لبس رداء خاص بالمعمل وقفاز حذاء من الكاوتشوك .

٧. فتح عبوات المبيدات تدريجيا لمنع خروج الغازات المحبوسة دفعة واحدة .

٨. وضع لافتات على المساحات المرشوشة لحظر دخولها وتناول ما بها من تمور .

٩. تجنب التدخين أو تناول أي طعام أو شراب أثناء العمل .

١٠. تجنب إلقاء بقايا محاليل الرش في قنوات الري والمصارف .

١١. تنظيف مهمات الوقاية الشخصية المستخدمة بعناية ، ويغسل الجسم جيدا بالماء والصابون بعد انتهاء العمل .

١٢. عدم غسل الملابس الملوثة بالمبيدات في قنوات الري .

١٣. تجنب استعمال عبوات المبيدات الفارغة في غرض آخر خلاف تحضيرات المبيدات .

١٤. استبعاد حيوانات المزرعة من الحقول عند القيام بعمليات الرش لوقايتها من رذاذ وأبخرة المبيدات .

١٥. تجنب جمع التمور قبل إنقضاء فترة الأمان أو الإنتظار المسموح بها بعد المعاملة بالمبيد .

١٦. تجنب استعمال الحشائش النامية في الحقول المعالجة في تغذية الحيوان .

١٧. يجب تخزين المبيدات في مخازن مستوفاة للشروط القياسية .

١٨. ضرورة وجود شنطة إسعاف مع كل فريق من رجال المكافحة تحتوي على بعض المواد لعمل الإسعافات الأولية قبل نقل المصاب بالتسمم إلى المستشفى للعلاج .

رابعا : العوامل الواجب مراعاتها عند تخزين المبيدات

١. أن تكون مستودعات مبيدات الآفات بعيدة عن المناطق السكنية ومصانع الأغذية ومخازن الأعلاف .

٢. لا يسمح بتسرب المياه المستخدمة في عمليات مكافحة الحريق بمستودعات المبيدات إلى المجاري المائية أو البرك أو آبار أو خزانات المياه أو المزارع أو قنوات الري أو المنشآت الأخرى .

٣. يمنع تخزين المبيدات مع الأسمدة المؤكسدة مثل سماد نترات الأمونيوم .

٤. أن تخزن المبيدات في أماكن ذات مواصفات خاصة تحددها الجهات المختصة ولا يسمح بتخزين أي مواد أخرى معها .

٥. أن تخزن المبيدات شديدة السمية والمبيدات القابلة للتطاير والقابلة للاشتعال في مكان يمكن التحكم فيه وتأمينه بطريق سليمة .

٦. أن تميز أماكن تخزين المبيدات بلافتات واضحة وبارزة يتم تثبيتها بطريقة تلفت النظر عن وجود مبيدات ، مع كتابة خطر ووضع الرمز " الجمجمة والعظمتين المتعاكستين " متبوعا بكلمة سام باللغتين العربية والانجليزية .

٧. تجمع العبوات التي يحدث بها تسرب أو تلف ، أو المواد الملوثة بالمبيدات في مكان منفصل بعيدا عن العبوات الأخرى ، ويتم التخلص منها (ومن المواد المتسربة) طبقا لإرشادات المصانع الموضحة على العبوات أو الصادرة من قبل الجهات المختصة .

٨. تخزين المبيدات بعيدا عن الأرض على أرضيات خشبية أو أرفف .

٩. ضرورة تخزين كل نوع من المبيدات على حده منفصلا عن المبيدات الأخرى لسهولة التداول والتخلص .

١٠. إجراء فحص دوري على العبوات أثناء التخزين للكشف عن حدوث تسرب أو تلف للمبيدات ـ وتزود المخازن بمواد مالئة مثل الجير لاستخدامها في حالات الطوارىء الناجمة عن التسرب .

١١. ضرورة اتخاذ الاحتياطات الخاصة بالدفاع المدني ومكافحة الحرائق .

خامسا : التخلص من المبيدات

التخلص من المبيدات التي انتهت صلاحيتها أو الفائضة عن احتياج المزارع قد يتم من خلال الاستفادة بها في عمل الطعوم السامة لمكافحة بعض الآفات مثل القواقع والحفار أو تستخدم عند التعرض لإصابة وبائية بالجراد . أما إذا كان هناك فائض من محلول الرش يمكن بالاتفاق مع مالك الأرض المجاورة رش هذا المحصول وهناك كثير من القواعد والنظم التي تحكم وسيلة للتخلص من المبيدات وعبواتها وجميعها يهدف إلى التخلص من هذه المبيدات بطريقة تحدث أقل ضرر بيئي ممكن وفيما يلي أهم هذه الطرق .

١. التحلل الضوئي :

يمثل الانهيار الضوئي طريقة فعالة لتحطيم المبيدات والتخلص منها مع الأخذ في الاعتبار توفر ضوء الشمس في معظم الأحيان ، ومن الصعوبة وجود مركب كيميائي عضوي يقاوم فعل الضوء والشمس والهواء لمدة طويلة ، وهناك كثير من المبيدات تنهار بفعل الأشعة فوق البنفسجية إلى مركبات أقل سمية وخطرا للبيئة من المركبات الأصلية . ويرتفع معدل انهيار المبيدات بالقرب من السطح المائي ويقل كلما زاد العمق .

٢. الحرق والانهيار الحراري :

ثبت أن الحرق هو أحسن السبل العملية للتخلص من كميات كبيرة من المبيدات كما أشارت وكالة حماية البيئة الأمريكية حيث يتم الحرق في أفران خاصة على درجة حرارة تزيد عن ١٠٠٠ درجة مئوية بحيث تمنع تلوث الهواء الجوي بمواد الاحتراق ، وتستهدف العملية تحطيم الجزيئات تماما ويعيبها التكلفة العالية ، كما يمكن إجراء الحرق العادي على درجة حرارة حوالي ٤٠٠ درجة مئوية ، وهذه الدرجة غير كافية للتحطيم الكامل للمبيدات ويمكن استخدام الحرق العادي للتخلص من كميات قليلة من المبيدات .

٣. التفاعلات الكيميائية :

تشمل المعاملة بمواد كيميائية معينة بغرض تكسير المبيدات إلى مركبات أقل سمية مثل المواد القلوية والحامضية والأكسجين والهيبوكلوريت . أمكن تحطيم المبيدات الفوسفورية العضوية عن طريق التحلل القلوي . من أكثر الطرق الكيميائية نجاحا ما تعتمد على الأكسدة . كما وجد أن معظم المبيدات تنهار بإذابتها في محلول مختزل لأحد المعادن مثل الصوديوم في الأمونيا . وقد تتضمن المعاملة الكيماوية بعض التفاعلات مثل تحويل المركبات العضوية إلى رابع كلوريد الكربون من خلال عملية التحلل الكلوريني حيث تتضمن التفاعل مع الكلورين الغازي تحت ظروف نشيطة .

٤. دفن المبيدات :

تعتبر طريقة دفن المبيدات في التربة اختيار ممتاز من الناحية التطبيقية إذا كان المطلوب التخلص من كميات وحجوم كبيرة من المبيدات ــ ويشترط في المكان المخصص لذلك أن تكون مناطق غير زراعية وغير مأهولة بالسكان ولمدة عشرين سنة على الأقل ، ويختار تربة الموقع بحيث تكون جيدة الصرف ، وفي مكان

معرض للشمس وأن تكون الحفرة على عمق ٢ ـ ٣ متر وتلعب الميكروبات الموجودة بالتربة دورا هاما في تحلل المبيدات . لذا يرجح إضافة أسمدة نيتروجينية ومواد عضوية في الطبقة العليا من الحفرة حتى تزيد نشاط الميكروبات المحللة للمبيدات . عموما لا يصلح إنشاء هذه الحفر في الأرض الرملية . في هذه الحالة يفضل تبطينها بالأسمنت ثم تضاف طبقات متبادلة من الطين سمك ١٠ ـ ١٥ سم تليها طبقة من الجير سمك ٢ ـ ٣ سم ثم طبقات متبادلة من التربة والحصى . تتميز هذه الطريقة بإنخفاض مستوى التلوث خارج الحفرة .

٥. التحلل الحيوي أو الميكروبي :

تلعب الميكروبات دورا هاما في تحلل المبيدات الكيميائية خاصة بكتيريا الباسيدوموناس والأزوتوموناس والزانثوموناس . أمكن عزل الإنزيم المحلل للباراثيون وتتضافر الجهود لإيجاد نظام يسمح بالتخلص من مخلفات المبيدات الفوسفورية العضوية وغيرها في المياه والأواني والعبوات باستخدام التحلل الميكروبي بطاقة ١٠٠٠ لتر / ساعة ومازالت الجهود مستمرة لمعرفة احتمال نجاح الميكروبات في الأقلمة تحت الظروف البيئية المختلفة .

التخلص من عبوات المبيدات الفارغة :

قبل التخلص من عبوات المبيدات الفارغة يجب تفريغ محتويات العبوة وتترك لتصفي لمدة لا تقل عن ٣٠ ثانية ثم تغسل العبوة على الأقل ثلاث مرات بكمية من الماء لا تقل عن ١٠% من سعة العبوة ثم يوضع ماء الغسيل في آلة الرش . يتم توزيعه على أكبر مساحة ممكنة من الأرض. ثم يتم التخلص من العبوات بالحرق إذا كانت قابلة لذلك بحيث يراعى عدم حرق العبوات التي كانت تحتوي على مركبات قابلة للانفجار مثل الكلورات . يمكن عمل ثقوب في العبوات المعدنية وتكسير العبوات الزجاجية .

أما العبوات الكبيرة التي لايمكن حرقها (يتراوح حجمها ٥٠ ـ ٢٠٠ لتر) فيمكن إرجاعها إلى البائع أو إرسالها إلى أماكن دفن القمامة العامة بعد ثقبها أو التخلص منها في حفر المبيدات بعد ثقبها وتخفيض حجمها . أما العبوات الصغيرة (لغاية حجم ٢٠ لتر) يمكن إرسالها إلى أماكن دفن القمامة العامة أو دفنها في التربة بعد ثقبها وتخفيض حجمها .

سادسا : اسعافات حالات التسمم بالمبيدات

حتى يمكن إسعاف حالات التسمم بنجاح يجب معرفة نـوع المبيـد الكيميـائي المستعمل (المجموعة الكيميائية التي ينتمي إليها) وأعراض التسمم .. هنـاك بعـض التعليمات السريعة الواجب اتباعها .

تشمل مجموعة الإسعافات الأولية مايلي :

١. ينقل المصاب فورا إلى مكان ظليل بعيدا عن منطقـة العمـل ويتصـل بـأقرب مستشفى أو طبيب.

٢. تخلع ملابس المصاب الملوثة بالمبيدات فورا ويغسل الجلد بالماء والصابون عـدة مرات .

٣. في حالة وصول المبيدات إلى المعدة تذاب ملعقة كبيرة من ملح الطعام في كـوب من الماء وتعطي للمصاب لتفريغ المعدة .

٤. يجب عدم إعطاء المصاب ملينات زيتية لأنها تزيد مـن امتصـاص المذيبـات العضوية والمبيدات الحشرية الذائبة فيها .

التسمم بالمبيدات الفوسفورية العضوية والكارباماتية :

أعراض التسمم في صورة صداع ــ دوخة ــ عدم اتزان وزغللـة العيـن ــ ضعف عام وغثيان وتقلصات وإسهال وضيق في الصدر واضطراب عصبـي مـع زيادة في إفرازات العرق والدموع واللعاب وضيق في التنفس وزرقة عامة وتشنجات ثم غيبوبة وضيق حدقة العين ويتم علاج التسمم بخلع الملابس الملوثة وتنظيف الجلد بالماء والصابون عدة مرات ، ثم تناول محلول مقيء إذا وصلت المبيدات إلي المعدة وعمل تنفس صناعي مع إعطاء المصاب قرصان من حبوب الاتروبين ٠,٦ مللجم ، وفي الحالات الخطيرة يحقن بـ ٣ ــ ٨ مللجم أتروبين في الوريد كل ١٥ دقيقة .

التسمم بالمبيدات الكلورونية العضوية :

تشمل أعراض التسمم تمدد بالأوعية الدموية وتشنجات عضلية ينتج عنها نزيف دموي خفيف ، ويتم علاج التسمم بخلع الملابس الملوثـة وتنظيـف الجلـد بالمـاء والصابون عدة مرات ويعمل غسيل معدة للمصاب ثم يحقن في العضل بالفينوباربيتال ، ثم يعطي محلول جلوكونات الكالسيوم ١٠% ومحلول الجلوكوز ٥٠% في الوريد .

التسمم بالسيانيد :

العلاج بالحقن في الوريد بثيوسلفات أو نيتريت الصوديوم .

التسمم بالزرنيخ أو البروميد :

العلاج بالحقن في العضل بمادة الديمركابرول .

التسمم بالدينترفينول :

العلاج باستعمال ثيويوراسيل ميثيل الصوديوم .

التسمم بمبيدات القوارض المضادة للتجلط :

العلاج بتناول فيتامين K عن طريق الفم أو حقنا في العضل أو الوريد .

عناصر السلامة والأمان في استخدام المبيدات ضد آفات النخيل والتمور :

حتى يمكن تحقيق أكبر قدر من السلامة في استخدام المبيدات هناك مجموعة من الإجراءات والعمليات والقواعد التي يلزم إتباعها لتقليل الآثار الجانبية للمبيدات إلى أقل حد ممكن وتعظيم المنافع إلى أكبر حد .. وفيما يلي أهم هذه العناصر :

١. اختيار المبيد المناسب المتخصص والذي يؤثر على الآفة مجال المكافحة فقط .

٢. استخدام التطبيقات الاختيارية مثل معاملة المحببات والحقن .

٣. اختيار التوقيت المناسب للمعاملة حينما تكون الآفة في أضعف أطوارها .

٤. منع استخدام المبيدات ذات السمية العالية للإنسان (قيمة الجرعة القاتلة الحادة النصفية عن طريق الفم أقل من ٥٠٠ مللجم من وزن الجسم) وكذا تجنب استخدام المبيدات ذات الثبات البيئي العالي أو التي تحدث الطفرات الوراثية أو الأورام السرطانية .

٥. الاستعانة بأفراد مدربين على استخدام المبيدات والالتزام باستخدام الملابس المخصصة لذلك وطبقا للمواصفات الصحية والكشف الدوري على العاملين في مجال المبيدات .

٦. اتخاذ كافة الاحتياطات الخاصة بالوقاية من خطر التسمم وسرعة إجراء الاسعافات الأولية عند الضرورة .

٧. نقل وتداول وتخزين المبيدات طبقا للمواصفات القياسية .

٨. تطبيق الوسائل العلمية للتخلص من المبيدات التي انتهت صلاحيتها أو الفائضة عن حاجة المزارع .

٩. الحد من المعاملة الوقائية وعلاج المنطقة المصابة فقط وتفادي التطبيق العام . مع استخدام وسائل تحذيرية لمعرفة تعداد الآفة .

١٠. تطبيق المبيدات في دورات وتخفيض عدد مرات المعاملة واستخدام جرعات منخفضة .

١١. تجنب المعاملة بالمبيدات في ظل ظروف بيئية غير مناسبة (رياح شديدة – صقيع – حرارة مرتفعة) وتجنب استخدام المبيدات ذات الأثر الباقي الطويل .

١٢. تشجيع طرق المكافحة الحديثة (الفورمونات – منظمات النمو الحشرية – مانعات التغذية) وتطبيق نظم المكافحة الحيوية والزراعية مثل الأصناف النباتية المقاومة .

١٣. مراعاة الأسس والقوانين والتشريعات الخاصة بتسجيل وبيع المبيدات الكيميائية.

١٤. ضرورة تدعيم الأجهزة الإرشادية لنقل نتائج الأبحاث إلى التطبيق .

١٥. إنشاء معامل للتقييم الحيوي للمبيدات تتولى تقييم كفاءة المبيدات الكيميائية ضد الآفات المختلفة تحت الظروف المحلية مع إنشاء معامل لتقدير مخلفات المبيدات على المحاصيل الغذائية لتحديد مستوى أمانها .

الفصل الثاني

متبقيات المبيدات الكيميائية في التمور

* مقدمة
* تعريفات خاصة بمخلفات المبيدات .
* مخلفات المبيدات الكيميائية في التمور .
* بعض الدراسات عن مخلفات المبيدات الكيميائية في الثمار .
* دور بعض العمليات الطبيعية في التخلص من مخلفات المبيدات في التمور .

متبقيات المبيدات الكيميائية في التمور

مقدمة

المقصود بتحليل المخلفات الكشف عن محتوى المبيد من المادة الفعالة والتأكد من مطابقتها لما هو معلن ومكتوب في النشرات وعلى العبوات وفي بطاقات التسجيل وكذلك التأكد من مواصفات هذه المادة الفعالة والمستحضر بصورة شاملة ، ومن هذا المنطلق لا يمكن الفصل بين تحليل المستحضرات والمخلفات فقد تتماثل طرق الكشف في كليهما ولكن الفرق يتمثل في الدقة المطلوبة للتقدير وحدود المستويات المطلوب الكشف عنها حيث يسمح بنسبة من الخطأ في تحليل المستحضرات بينما لا يسمح بذلك في المخلفات .

منذ بداية استخدام المبيدات وحتى أوائل السبعينات كانت المهام الملقاة على القائم بالتحليل سهلة وقليلة بسبب قلة عدد المبيدات التي كانت موجودة في ذلك الوقت من ناحية وبدائية الأجهزة التي كانت سائدة مقارنة بما هو موجود حاليا ، وكذلك غياب الاعتبارات البيئية الخاصة بالتلوث والأمان . لم يكن مطلوبا لتسجيل المركب أية بيانات عن المخلفات عكس ما هو ضروري الآن ولم يكن المنتج على دراية كاملة بمخاطر المبيدات والتأثيرات الجانبية على الصحة العامة ، كما كان القائمون على التحليل على دراية بأساليب الكشف عن المركبات غير العضوية مثل الزرنيخ والرصاص وكذلك المركبات النباتية الأصل كالنيكوتين والروتينون والبيرثروم وغيرها . أما الآن فقد تنوعت أنواع المبيدات بدرجة مذهلة حتى أن الكشف عن مركب واحد الآن يعتبر نوعا من الرفاهية والندرة حيث أن الاسراف في استخدام المبيدات واللجوء الي الخلط العشوائي أدى الى تواجد أكثر من مبيد في نفس المكون البيئي مما دعا الى تطوير طريقة الكشف المتعدد للمخلفات Multi - residue analysis ، ومن ثم أصبحت مهمة القائم بتحليل المبيدات خاصة المخلفات غاية في الصعوبة .

تقدير مخلفات المبيدات لايعني بالضرورة توفر معامل حديثه تضم أجهزة متقدمة مثل الكروماتوجرافي الغازي أو الكروماتوجرافي ذو القدرة الفائقة وغيرها ولكن الأهم توافر الخبرات الفنية . من الضروري التأكيد على أهمية وجود عينة المقارنة حتى لانحصل على بيانات خاطئة. من أهم العوامل المحددة لكفاءة تقدير

مخلفات المبيدات هي دقتها ومدى تمثيلها لواقع العينات من حيث عددهـا وطريقـة جمعها والحصول عليها ونقلها من مكان التجارب الى المعمل وحفظها وتخزينها .

يجب التنويه إلى أهمية ومفهوم استقراء النتائج الخاصة لمخلفات المبيدات حيث يتطلب خبرة ومهارة فائقة . لا يمكن تقدير المخلفات على جميع المحاصيل والسلع والعينات البيئية بسبب ارتفاع التكاليف والجهد والوقت ، ولكن يمكن إجراء تجارب المخلفات على محاصيل معينة تمثل مجموعات معينة بحيث يمكن باستقراء النتائج الخاصة بمحصول ما التنبؤ بوضع المخلفات على المحصول الآخر من نفس المجموعة . لزيادة الثقة في بيانات الاستقراء يمكن أن تصاحبها معلومات تفصيلية عن تمثيل ومسار اختفاء المبيد في واحد أو أكثر من محاصيل أو عينات المجموعة . الاستقراء له محدداته وضوابطه حيث يجرى على محاصيل تنمو تحت نفس الظروف وتتشابه في كثير من الصفات الخاصة بالنمو والشكل الظاهري والتشريحي وغير ذلك.. نظرا لعدم توفر هذا الاتجاه فلا مفر من أن تجرى تجارب المخلفات على جميع المحاصيل والسلع أو تعتمد على البيانات التي حددتها الدول المتقدمة مثل أمريكا ــ اليابان ــ انجلترا ــ فرنسا ــ المانيا . الأمل مازال معقودا على تعاون الدول العربية في هذا السبيل حيث الإمكانيات والقوى البشرية متاحة ومتوفرة . يعتبر دليل تقييم وتصميم تجارب مخلفات المبيدات الذي وضعته منظمة الأغذية والزراعة (FAO) الدستور المناسب لأي مشتغل يعمل في هذا المجال .

تعريفات خاصة بمخلفات المبيدات

١. ما المقصود بمخلفات المبيدات A Pesticide Residue

أي مادة أو مخلوط من المبيدات موجودة في أو على أي وسط بعد استخدام المبيد ويشمل ذلك جميع نواتج تحول المركب وممثلاته ونواتج التفاعلات والشوائب وهذا التعريف تنقصه الدقة حيث لا يشير الى معنوية تواجد المخلفات . اتفق في لجنة الاتحاد الدولي للكيميائيات النقية والتطبيقية IUPAC أن تؤخذ السلع التالية في الاعتبار عند تقييم موقف مخلفات المبيد وخطورته على الإنسان والحيوان : (١) السلع الزراعية ومنها المنتجات المصنعة أو المجهزة بما فيها تلك التي يستهلكها الإنسان ، (٢) السلع الزراعية ومشتقاتها من المنتجات التي تستخدم في تغذية الحيوانات ، (٣) المنتجات الغذائية المجهزة من الحيوانات المعاملة بالمبيدات أو مأخوذة من قطيع يرعى أو يوجد في أماكن معاملة بالمبيدات ، (٤) المنتجات المخزونة التي عوملت أو تعرضت للمبيد وتستخدم في غذاء الإنسان والحيوان ، (٥)

المحاصيل المتعاقبة التي تزرع في مناطق سبق معاملتـــها بـالمبيدات ، (٦) ميـاه الشرب والهواء ، (٧) الكائنات الغير مستهدفة والتي تتعرض للمبيدات وتستخدم فـي غذاء الإنسان مثل الأسماك والقواقع والطيور . إلخ .

٢. المخلفات المعنوية للمبيدات A Significant Pesticide Residue

من الضروري وقبل أن يطلق هذا الاصطلاح على مخلفات أي مبيد التأكد مـن أن هذه المخلفات قد حدثت في ظل استخدام مناسب وتحت ظروف حقيقية وليسـت تجريبية أو بغرض محاكاة الواقع . يتوقف هذا التحديد الخاص بمعنويـة المخلفـات على الصفات التوكسيكولوجية للمادة أو المواد الموجـودة فـي المخلفـات ودرجـة التعرض لهذه المخلفات . يحدث تعضيد لهذا الوضع في حالة ما إذا كان للمخلفـات تأثيرات ضارة بصحة الإنسان أو الحيوان أو الكائنات الأخرى غير المستهدفة عنـد التركيزات التي وجدت كمخلفات عند التطبيق الحقيقي في الحقول وكذلك في حالـة المركبات شديدة الثبات في الوسط مجال الدراسة (تربة ــ ماء .. الخ) والتي تصـل فيها فترة نصف الحياة للمركب ٦ شهور أو أكثر ونفس الشيء في حالة تحول المبيد الى مركبات أكثر سمية وكذلك حدوث تراكم أو تعاظم حيوي وهذا كله يتوقف علـى الخواص الطبيعية والكيميائية للمركب .

٣. وصف المخلفات Description

توصف المخلفات كميا ونوعيا حيث يعبر عن الكميات بالمليجرام لكل كيلوجرام من الوسط الذي توجد فيه المخلفات mg / kg . في حالة الوصف النوعي يجـب أن يتضمن ذلك الصفات الطبيعية والكيميائية لجميع مكونات المخلفـات خاصـة فـي المحاصيل الطازجة التي تمثل أكثر من ١٠٠% من المخلفـات الكليـة عنـد أخـذ العينات. عندما تكون المخلفات الكلية أقل من ١مللجم/كجم ـــ ١ لا تكون هناك حاجة لتقدير المخلفات من وجهة نظر بعض القائمون بالتحليل . أما في حالة المبيدات التـي لها تأثيرات توكسيكولوجية ضارة فإنه من الضروري توصيف وتعريف المخلفـات حتى إذا كانت موجودة بتركيزات بسيطة للغاية .

٤. التناول اليومي للمخلفات Pesticide Residue Intake

يقصد بها كمية المبيدات التي يتناولها الفرد يوميا نتيجة أكـل وهضـم الطعـام الملوث بالمبيدات ويعبر عنه بالمليجرام مبيد لكل شخص في اليوم الواحد .

٥. أقصى تناول يومي افتراضي Theoritical Maximum Daily Intake (TMDI)

وهو تنبؤ لأقصى كمية مخلفات يتناولها الإنسان يوميا بناء علـى الافتراضـات الخاصة بالحدود القصوى للمخلفات الموجودة في المواد الغذائية ومتوسط الاستهلاك اليومي من الغذاء لكل فرد ويعبر عن هذا المعيار بالمليجرام مخلفات لكل فرد .

٦. التناول اليومي المحسوب Estimated Daily Intake

يعبر عن التنبؤ بمستوى المخلفات اليومي بناء على التقديرات السليمة لمستويات المخلفات في الطعام والبيانات الدقيقة لمعدلات استهلاك الغذاء لمجتمع معين . ينبني حساب المخلفات على اعتبارات الاستخدام والتطبيق ومدى تلوث المـواد الغذائيـة المعاملة وكمية التلوث في المواد المحلية أو المستوردة . يعبر عـن هـذا المعيـار بالمليجرام مبيد لكل فرد .

٧. أقصى تناول يومي محسوب Estimated Maximum Daily Intake

التنبؤ عن أقصى كمية مخلفات يتناولها الفرد يوميا وتبنى علـى الافتراضـات الخاصة بمتوسط الاستهلاك اليومي للفرد من الطعام وكمية المخلفات فـي الأجـزاء التي تؤكل طازجة ويؤخذ في الحسبان عند حساب هذا المعيـار نقـص أو زيـادة المخلفات نتيجة لعمليات التجهيز والطهي والتجهيز التجاري وتصنيع المواد الغذائية . يعبر عن هذا المعيار بالمليجرام من المبيد لكل فرد .

٨. التناول اليومي المقبول للمبيد Acceptable Daily Intake (ADI)

يعني كمية المبيد التي يتناولها الإنسان يوميا مع الطعام خلال فترة حياتـه دون أن تحدث أية أضرار ، تعتمد هذه المستويات على جميع الحقائق المتفق عليها خـلال هذه الفترة ويعبر عنها بالمليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم .

٩. مستوى المخلفات التي لا تحدث تأثيرات معاكسة ملحوظة :

No Observable Adverse Effect Level (NOAEL)

يعني أعلى جرعة تعامل بها حيوانات التجارب دون أن تحدث أيـه تـأثيرات سامة ملحوظة ، ويعبر عنه بالمليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم لكل يوم .

١٠. الضرر أو الخطر Risk

مفهوم احصائي يعبر عن التأثيرات المعاكسة التى تحدث من جراء التعـرض لأي مادة كيميائية . وقد يعبر عنه الضرر المطلق بمعنى زيادة الخطر مع التعريض

أو الضرر النسبي بمعنى النسبة بين الأخطار في الكائنات المعرضة وغير المعرضة.

١١. معدل استهلاك الغذاء Food Consumption

متوسط معدل استهلاك الغذاء اليومي لكل فرد من طعام معين أو مجموعة أطعمة في مجتمع معين ، ويعبر عنه بالكيلوجرام من الطعام التى يتناولها الفرد الواحد كل يوم .

١٢. الممارسات الزراعية الجيدة Good Agricultural Practices (GAP)

تعني في مجال استخدام المبيدات الأساليب الموصى بها من قبل الجهات الرسمية المسئولة لاستعمال المبيدات تحت الظروف العملية عند أي مرحلة من مراحل الانتاج والتخزين والنقل والتوزيع والتجهيز الخاص بالمواد الغذائية والزراعية واعلاف الحيوانات مع الأخذ في الاعتبار الفروق في المتطلبات بين المناطق المختلفة . هذا يتضمن التحديد الدقيق للكميات الصغرى اللازمة لتحقيق مكافحة مقبولة بحيث تستخدم بأسلوب وطريقة تصل بالمخلفات للمستويات المقبولة من الناحيتين العملية والتوكسيكولوجية .

١٣. وثيقة أو دليل الحدود القصوى لمخلفات المبيدات Codex MRL

يعني أكثر تركيز من مخلفات المبيد بعد استخدام هذا المبيد تبعا لنظام الزراعة الجيدة (GAP) ، ويحدد هذا المستوى بواسطة هيئة الغذاء وهو تركيز مقبول وجوده في الأغذية والمواد الزراعية وعلائق الحيوانات ويعبر عنه بالمليجرام لكل كيلوجرام مادة غذائية .

١٤. اللجنة المشتركة لمنظمتي الفاو والصحة العالمية لدراسة وضع المخلفات JMPR

تضم خبراء المخلفات في الغذاء والبيئة من قبل الـ FAO ومجموعة خبراء مخلفات المبيدات في الصحة العالمية WHO. يعقد هذا الاجتماع المشترك سنويا حيث يقوم خبراء الفاو باستعراض أنماط استخدام المبيدات وتقديم جميع البيانات الخاصة بكيمياء وتركيب مبيدات الأفات وطرق تحليل مخلفات المبيدات وكذلك تحديد الحدود القصوى للمخلفات بعد التطبيق السليم للمبيدات . أما خبراء الصحة العالمية يضطلعون بمسئولية استعراض البيانات الخاصة بالتوكسيكولوجي وأية بيانات عن الحد اليومي المقبول تناوله (ADI) .

١٥. لجنة الدستور الخاصة بمخلفات المبيدات :

Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR)

هيئة حكومية تقوم بإسداء النصح لهيئة دستور الأغذية في كل مـــا يتعلــق بمخلفات المبيدات . من أولويات عملها وضع الحدود القصوى للمخلفــات (MRLs) بما يحقق حماية صحة المستهلك على المستوى التجاري الدولي . تؤخذ اعتبـــارات الصحة العامة في الحسبان بحيث لاتزيد قيم الحدود القصوى للمخلفــات عــن تلــك الناتجة من التطبيق تحت ظروف الزراعة الجيدة (GAP) . وهـــي لجنـــة أساســية منبثقة من وكالة الأغذية ، وتضطلع بمسئولية وضع الحــــدود القصـــوى لمخلفــات المبيدات في الطعام والأعلاف كما تقوم بوضع قوائم أولويات تقييم المبيدات بواسـطة اللجنة المشتركة الزراعية والصحية WHO , FAO , JMPR وكذلك تحديد طــرق أخذ العينات وتقدير مخلفات المبيدات في الأغذية والأعلاف ، بالإضافة إلى تحديـــد أية إعتبارات أخرى ذات علاقة بأمان مخلفات المبيدات في هذه المواد الغذائية . باب العضوية في هذه اللجنة مفتوح لجميع الدول أعضاء منظمـــة الأغذيـــة والزراعـــة ومنظمة الصحة العالمية . كما أن ممثلي الهيئات الدولية التى لها علاقـــة بالانتـــاج والتصدير يمكنهم حضور الاجتماعات كمراقبين . يوجد مقر لهذه اللجنة في ضيافـــة الحكومة الهولندية .

من وقت لأخر يبرز تساؤل في لجنة الدستور CCPR عما إذا كان قبـــول الحدود القصوى للمخلفات سيخلق موقفا يؤدي إلى زيادة حـــدود التنـــاول اليومـــي للمخلفات (ADI) . لايمكن الإجابة على هذا التساؤل دون الاعتماد علـــى دراســات التغذية . في كثير من الحالات التى لايدوم فيها استهلاك نوع الغذاء تحت الدراســـة طويلا يصبح من الضروري التنبؤ بمدى تناول مخلفات المبيد . بناء على ذلــك تــم التوصية في الجلسة الثامنة عشرة عام ١٩٨٦ من قبل الـــ CCPR علـــى القواعــد العريضة التى وضعت لمساعدة السلطات القومية في التنبؤ بمستوى التناول اليومـــي للمخلفات بعد قبول الحدود القصوى كما وضعتها لجنة الدستور . لقد طلبـــت الــــ CCPR من منظمتي الفاو والصحة العالمية عقد لقاء خاص من خبرائـــها لتجـــهيز مسودة هذه القواعد ووضع الاقتراحات بالتقنيات الخاصة بتحديـــد درجـــة الأمـــان الخاصة بالحدود القصوى للمخلفات على المستوى القومي مقارنة بالمســـتوى الـــذي حددته اللجنة . في الجلسة التاسعة عشر للـــ CCPR عام ١٩٨٧ تمـــت التوصيـــة بضرورة وضع القواعد بأسرع ما يمكن مع الاهتداء بملاحظات وتعليمـــات ممثلـــي CCPR .

مخلفات المبيدات الكيميائية في التمور

من الأمور المثيرة للدهشة أنه لاتوجد إحصائيات على المستوى العالمي أو على مستوى العالم العربي عن كميات المبيدات التى تستخدم لمكافحة أفات النخيل والتمور ، كما أنه لاتوجد توصيات محددة وقاطعة عن أنواع المبيدات المستخدمة ضد الأفات المختلفة للنخيل والتمور .

أدي الإعتماد على وسيله واحده في مكافحة أفات النخيل باستخدام المبيدات الكيميائية إلى ظهور مشكلة المخلفات Residues في التمور ومن المؤسف أنه لاتتوفر دراسات كافية في هذا المجال للكشف عن المبيدات في التمور خوفا أو عدم دراية بأسلوب وطرق التقدير الكيميائي أو للاعتقاد بصغر وضألة كمية المخلفات المتوقع وجودها في التمور مما لايستدعي إجراء عمليات التحليل والكشف عنها ، قد يكون ذلك صحيحا في بعض الأحيان إذا كانت عمليات المكافحة الكيميائية تجرى بالأسلوب ، وفي الميعاد الأمثل مع مراعاة الإلتزام بفترات الأمان مابين المعاملة بالمبيدات والجمع والتسويق ولكننا لانتفق مع هذا الرأي خاصة مع عمليات مكافحة آفات التمور في المخازن ، وإذا كان غالبية القائمين بأمور الكشف عن مخلفات المبيدات يهتم بتقدير المركب الأصلي فإن غالبية المبيدات تتحول بطرق حيوية إلى نواتج تمثيل Metabolites قد تكون أكثر سمية من المركب الأصلي بل وهناك خطورة وإحتمال نفاذها داخل التمور ومثال ذلك مبيد الملاثيون وناتج تأكسدة المالا أوكسون .

من اهم النقاط المحددة لدقة وصلاحية تقدير مخلفات المبيدات في التمور أسلوب وطريقة أخذ العينات . إذا أجريت على التمورعمليات تجهيز أو تصنيع بعد الجمع والتسويق يجب تقديم بيانات كاملة عن طرق التجهيز وما حدث أثناء التخزين والتداول . من الصعوبة بمكان أخذ عينات مماثلة من الكومة الكبيرة حيث يجب أن تؤخذ بشكل عشوائي وتسحب بأسلوب مناسب حتى تكون مماثلة للواقع ويفضل أن تؤخذ عينة كبيرة وتقسم إلى تحت عينات وتخلط ثم تؤخذ العينة القياسية في النهاية وبالنسبة لعينات المواد المعبئة في أجولة يفضل الإختيار العشوائي لعدد من الأجولة المماثلة ثم أخذ عينات منها وخلطها .

تجرى عمليات إستخلاص مخلفات المبيدات من التمور بإستخدام الاسيتونتريل كما تجرى عمليات التنقيه بإستخدام الفلورسيل النشط ثم يتم التقدير والكشف عن المخلفات بإستخدام الكروماتوجرافي الغازي .

طريقة تقدير مخلفات المبيدات في التمور

قبل الإشارة إلى طريقة استخلاص المبيدات نود التنويه إلـــى أن ثمـــار التمـــر تحتوي على ٢٢,٥% مواد دهنية و٦١,٢% سكريات . يمكن استخلاص المبيـــدات الفعالة المتوقع وجودها في الثمار من نوعيات المبيـــدات الكلورونيـــه والفســـفورية العضوية والكاربامات والبيرثريودز بإتباع الخطوات التالية :

* توزن ١٠٠ جم من العينات الممثلة من التمور المجموعة وتوضع فـــي الخـــلاط ويضاف إليها مخلوط دافيء من الأسيتونتريل مع ٥٠ ملليمتر ماء .

* تغطى قابلة الخلاط ويتم الخلط لمدة ٢ دقيقة على السرعة العالية للخلاط .

* يتم نقل العينة المخلوطة إلى قمع بوخنر المجهز بورق ترشيح خاص ويتم الترشيح بالشفط .

* ينقل المترشح إلى قمع فصل سعة واحد لتر ويضاف إليـــه ١٠٠ ملليمـــتر ايثـــير البترول ويرج بشدة لمدة دقيقتان .

* تضاف ١٠ ملليمتر من محلول كلوريد الصوديوم المشبع مع ٦٠٠ ملليمـــتر مـــن الماء ويرج مرة أخرى لمدة ٣٠ ثانية ثم يســـمح للطبقـــات بالإنفصـــال وتســـتبعد الطبقةالمائية (القاع) .

* يضاف ١٠٠ ملليمتر ماء إلى القمع . ويتم غسل المستخلص بالرج الهادىء لمـــدة ٣٠ ثانية ويسمخ للطبقات بالإنفصال وتستبعد الطبقة المائية (القاع) . تكرر عمليات الغسيل بالماء (١٠٠ملليمتر) عدة مرات وتستبعد الطبقة المائية .

* يجفف المستخلص على عمود من كبريتات الصوديوم اللامائيـــة ويتـــم اســـتقبال الراشح ويجفف لحجم نهائي ٥ ملليمتر لإجراء عمليات التنظيف .

التقنية والتنظيف للعينات

* يجهز عمود الفصل الزجاجي ويوضع به ١٥ سم فلوروسيل منشط وتضاف طبقـــة من كبريتات الصوديوم اللامائية بسمك ١ سم ويتم غسل العمـــود بمذيـــب ايثـــير البترول (٢٥ ملليمتر) .

* يضاف مستخلص العينة إلى العمود المشبع بالمذيب ثم يزاح المبيـــد باســـتخدام ٥ ملليمتر من ايثر البترول .

* يتم الإزاحة بثلاثة نظم من مخاليط المذيبات داي ايثيل ايثر في ايثر البترول بنسب ٦% ثم ١٥% ثم ٥٠% باستخدام ٢٥ ملليلتر من كل مذيب . يتم تركيز المستخلصات الثلاثة باستخدام المبخر الدوار حتى الحجم المناسب للتحليل ويتم التقدير باستخدام جهاز الكروماتوجرافي الغازي مع عمل منحنى قياسي بالمادة النقية للمبيد .

يجب أن تخزن العينات تحت ظروف لاتسمح بحدوث أي تغير في المبيد حتى يحين موعد التحليل النهائي . إذا لم يكن هناك مفر من التأخير في التحليل يجب إجراء تجربة استرجاع Recovery تحت نفس ظروف الاستخلاص وحتى تحت الظروف المناسبة لاينصح بتخزين المستخلصات لمدة طويلة . يجب أن تخزن المستخلصات على درجة الصفر المئوي في زجاجيات محكمه الغلق حولها ورق ألومنيوم ويجب تجنب لف الأغطية بالشمع حيث أنه يذوب بسهولة في المذيبات العضوية ومن المعلوم أنه حتى على درجات الحرارة المنخفضة يحدث فقد للمبيد ومثال ذلك ما يحدث من فقد لمبيد السيفين في الكلوروفورم على درجات الحرارة المنخفضة جدا ولو أن إضافة القليل من الايثانول يساعد في حفظ السيفين من الانهيار خلاصة القول إنه يجب تحليل المستخلصات فور اعدادها الا إذا كانت هنالك أدلة موثوق فيها تؤكد ثبات المادة الفعالة للمبيد في المذيب . يفيد جيدا اتباع أسلوب التجريب بإضافة كمية معلومة من المبيد الى كمية معلومة من المستخلص النباتي الخام منه (المقارنة) وتخزن العينة المقواة تحت نفس الظروف ويتم تقدير معدل الاسترجاع . تتوقف كمية المبيد المقوى على الكمية المحتمل وجودها في العينات وينصح بأن تكون في حدود ١٠ أمثال الكمية التي تحددها حساسية الطريقة والجهاز.

دور التخزين والتجهيز في تقليل مخلفات المبيدات في التمور :

تختلف طرق التخزين الحقلي باختلاف مناطق النخيل فقد تخزن في مخازن مؤقتة بسيطة وغالبا توضع في أكوام مسطحة قليلة الارتفاع على أرضية من الحصر ثم تغطى بطبقة أو طبقتان من الحصر لحمايتها من الأتربة والحشرات ، وقد تخزن في أكواخ أو تحت أسقف مصنوعة من الخشب أرضيتها مفروشة بالحصر ، وفي مصر تخزن التمور في صوامع جدرانها من الطين ، وفي بعض البلدان مثل : ليبيا والسعودية تخزن التمور في جرار من الفخار يسكب فوق التمور زيت الزيتون لحمايتها من الحشرات ، وقد تكمر التمور في حفر رملية تغطى بالرمل في حالة التمور الجافة ، وقد تخزن التمور في صفائح معدنية أو قرب من الجلد أو مقاطف الخوص وحديثا جهزت مخازن خصيصا لتخزين التمور تتميز بالتهوية الجيدة

والأرضيات الملائمة ووسائل الوقاية والحماية من الآفات جميعا ، ويلجأ عادة لإجراء عمليات التبخير قبل التخزين وبعده على فترات تتوقف على نوع الغاز وظروف التخزين ، وهناك التخزين المبرد (الصفر المئوي ورطوبة نسبية ٧٥ ــ ٨٠%) كما يمكن إستخدام أجهزة حافظة للعبوات مثل أكياس السلوفان .

إذا سلمنا جدلا بأن التمور تحتوي على مخلفات المبيدات ، وطبقا لما هو مؤكد فإن المخلفات إذا وجدت في الحدود المسموح بها أو أقل كما حددتها المنظمات الدولية وإذا سلمنا بالإختلافات الموجودة بين الأفراد من حيث حساسيتهم للسموم فإن احتمالات الضرر إذا حدثت تتأتى من التمور التي تسوق مباشرة بعد الجمع ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو : "هل التخزين يؤثر ويقلل من كمية مخلفات المبيدات على التمور المخزونة " والإجابة بنعم وبدون أي شك حيث أثبتت الدراسات حدوث إنهيار للمبيدات في المخازن بدرجات تتوقف على ظروف التخزين (حرارة ــ رطوبة ــ إلخ) ، وفترة التخزين ولكننا ننبه الى ضرورة معرفة نواتج تحويل أو تكسير المبيدات في التخزين لأن بعضها قد يكون أكثر سمية من المركب الأصلي وإن كانت هذه الحالات نادرة . بعض الزملاء يعتقدون خطأ أن التبريد يحفظ المبيدات والكيماويات الزراعية من الإنهيار حيث أن هذا القول لا يمكن تعميمه فكثير من المبيدات تنهار في الوسط البارد نظرا لوجودها في المادة الغذائية .

تبقى التمور على النخيل حتي النضج وفي المناطق الباردة قد يحتاج الأمر الى إجراء عمليات الإنضاج الصناعي عن طريق التعريض للشمس على الرمل الساخن كمرحلة سابقة للانضاج الذي يتم فيه التعريض لحرارة الشمس لمدة ٣ أسابيع . هناك طريقة الانضاج بالسلق والتجفيف حيث تغمر العذوق في ماء مغلي لمدة ٢٠ ــ ٤٠ دقيقة ثم ترفع وتنشر علي حصر أو أرض نظيفة جافة ولنا أن نتصور ما يحدث لمخلفات المبيدات من جراء التعرض للهواء والشمس والغليان والتجفيف حيث يحدث انهيار كبير لمخلفات المبيدات ومن ثم لا خوف على المستهلك . هناك خوف في المناطق التى يأكل فيها الناس التمر قبل النضج وبعد المعاملة بالمبيد بوقت قصير.

دراسة حالة عن " دور الوسائل الطبيعية والكيميائية في مكافحة بعض الحشرات التي تصيب التمور في المخزن " . دراسة قام بها السيد / خالد العتيبي تحت إشراف الاستاذ الدكتور محمد عبدالمجيد وآخرون .

تعتبر التمور من أهم المنتجات النباتية في المناطق الصحراوية بشمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا منذ العصور القديمة ويرجع ذلك الى قيمتها الغذائية العالية وصفاتها التخزينية (Elarosi , et al., 1983) . من أهم الصعوبات التي تواجه تعبئة وتسويق التمور هي إصابتها بالآفات الحشرية في المخزن .

أشار Eissa عام ١٩٩٣ أن التمور تتعرض للإصابة بالعديد من الآفات الحشرية التي تندرج تحت رتبتي حرشفية وغمدية الأجنحة وأن أكثر هذه الآفات الحشرية خطورة هي فراشة التمر وخنفساء السورينام حيث تسبب أضرار معنوية خطيرة وتمثل أحد المشاكل الاقتصادية الهامة في التخزين ، فوجود الحشرات داخل التمور يقلل من قيمتها التسويقية .

الأدوات والطرق

دراسات توكسيكولوجية على فراشة التمر وخنفساء السورينام :

طريقة التربية :

جمعت المزرعة الأصلية لحشرتي خنفساء السورينام *Oryzaephilus surinamensis* L. (coleoptera:Silvanidae) وفراشة التمر *Ephestia cautella* Walker (Lepidoptera : Phycitidae) من التمور نصف الجافة (الصنف الصعيدي) من واحة الخارجة بالوادي الجديد . ربيت الحشرات على التمور نصف الجافة بمعامل وحدة بحوث السمية البيئية ومكافحة الآفات كلية الزراعة جامعة عين شمس على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية ، ٧٠% رطوبة نسبية .

تأثير حرارة التسخين على معدل الموت :

تم حفظ يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام في حضانات وعرضت لدرجات ٤٠ ــ ٤٥ ــ ٥٠ ــ ٥٥ درجة مئوية لمدد ٣٠ ــ ٤٥ ــ ٧٥ ــ ٩٠ دقيقة ، استخدمت ١٠ مكررات في كل مكرر ٤ أفراد وقدرت نسبة الموت عند كل درجة حرارة على كل فترة من فترات التعريض.

تأثير معاملة البرودة على نسبة الموت :

عرضت يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام لدرجات حرارة -٥ ، صفر ، ٥ درجة مئوية لمدد زمنية ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤٥، ٥٥، ٦٠ دقيقة وكذا ٢، ٤، ٨، ١٢، ٢٤ ساعة . استخدم في كل معاملة ١٠ مكررات وكل مكرر تكون من ٤ أفراد ـ قدرت نسبة الموت على كل فترة من فترات التعريض .

تأثير المبيدات الحشرية المختبرة على نسبة الموت :

حضرت مجموعة من التركيزات المتدرجة في تخفيفات بالماء لخمسة مبيدات حشرية هي البريمفوس ميثيل (٥٠% مركز قابل للاستحلاب = مبيد فوسفوري عضوي) والفنيتروثيون (٢٠% كبسولات دقيقة ، ٥٠% مركز قابل للاستحلاب ـ مبيد فوسفوري عضوي) والسيفنوثرين (٥٠% مركز قابل للاستحلاب ـ مبيد بيروثرويدي) والازيدراكتين (٧٥% مركز قابل للاستحلاب ـ مستخلص نبات النييم) غمرت شرائح من التمر لمدة ١٠ ثواني في كل تركيز من التركيزات المختبرة للمبيدات الخمسة المختبرة . بعد جفاف الشرائح المعاملة قدمت شرائح التمر للحشرات المختبرة لمدة ٢٤ ساعة . استخدمت ١٠ مكررات لكل تركيز وكل مكرر تكون من ٣ أفراد .

في نفس الوقت أجريت تجربة للمقارنة تم فيها غمر شرائح التمر في الماء فقط لكل من يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام . قدرت نسب الموت بعد ٢٤ ساعة من المعاملة في حالة المبيدات الحشرية التقليدية الأربعة الأولى بينما تم تقدير نسبة الموت بعد ٦ ، ٧ ، ٨ أيام في حالة المستخلص النباتي الازيدراكتين ، قدرت نسبة الموت وتم تصحيحها وفقا لمعادلة أبوت (عام ١٩٢٥) . كما قدرت قيم التركيز الكافي لقتل ٥٠% ، ٩٠% من الأفراد المعاملة وفقا لـ Finney عام ١٩٥٢ .

تقدير متبقيات المبيدات في التمور :

أخذت عينات ممثلة من التمور (حجم العينة ١ كيلوجرام) على فترات مختلفة من الرش هي ١، ٢، ٣، ٥، ٧، ١٤، ٢٨، ٣٥، ٤٢ يوما لمبيدات البريمفوس ميثيل (٥٠% مركز قابل للاستحلاب) (٢مل / ١ لتر) ، الفنيتروثيون (٥٠% مركز قابل للاستحلاب) (٢مل / ١لتر) . بعد تمام الاستخلاص والتنقية تم تركيز المستخلص الى ١مل أجريت عملية التحليل في جهاز الفصل الكروماتوجرافي الغازي G.C وقد

تم عمل منحنيات قياسية لكل من مبيدي البريمفوس ميثيل والفنيتروثيون وفقـــا لـــ A.O.A.C عام ١٩٨٠ .

النتائج والمناقشة

دراسات توكسيكولوجية على فراشة التمر وخنفساء السورينام :

تأثير حرارة التسخين والتبريد على نسبة الموت :

يوضح الجدول رقم (٤-١٢) تأثير حرارة التسخين لفترات مختلفة من التعريض على نسبة موت يرقات فراشة التمر والحشـــرات الكاملـــة لخنفســـاء الســـورينام . أوضحت النتائج أن إطالة فترة التعريض تزيد من نسبة الموت والعكس صحيح كمـــا أن زيادة حرارة التسخين تزيد من معدلات موت الأفراد المعرضة كمـــا أن يرقـــات العمر الخامس لفراشة التمر أكثر حساسية لحرارة التسخين من الحشـــرات الكاملـــة لخنفساء السورينام .

جدول رقم (٤-١٢) تأثير معاملة التسخين لفترات مختلفة من التعريض علي نسبة موت يرقات العمـــر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام .

زمن التعريض بالدقيقة	نسبة الموت علي درجات الحرارة المختلفة (°C)							
	فراشة التمر				خنفساء السورينام			
	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥
٣٠	٠,٠٠	٧,٥٠	١٧,٥٠	٩٢,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٠,٠٠	٢٦,٦٦
٤٥	٢,٥٠	١٢,٥٠	٧٧,٥٠	١٠٠,٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٤٣,٣٣	٧٦,٦٦
٦٠	١٠,٠٠	٢٥,٠٠	٩٣,٣٣	١٠٠,٠	٠,٠٠	١٠,٠	٨٢,٥٠	١٠٠,٠
٧٥	٢٢,٥٠	٣٢,٥٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	٦,٦٦	٢٠,٠٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠
٩٠	٢٧,٥	٤٧,٥٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠,٠٠	٤٠,٠٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠

تبين النتائج المدونة بالجدول رقم (٤-١٣) أهمية دور مستوى التـــبريد وزمـــن التعريض ونوع الحشرة المعرضة في تقدير نسبة الموت . تظـــهر النتـــائج وجـــود ارتباط إيجابي بين طول فترة التعريض ونسبة الموت كما أن زيادة حرارة التـــبريد تزيد من معدل الموت والعكس صحيح . وكما ذكر سابقا فإن يرقات فراشـــة التمـــر أكثر حساسية من الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام لمستويات التبريد المختلفة .

باستعراض النتائج المتحصل عليها يمكن استنتاج وجود ارتباط إيجابي بين زمن التعريض للحرارة المرتفعة أو التبريد من جانب ونسبة الموت من جانب آخر لكــل من فراشة التمر وخنفساء السورينام إضافة الى حساســية يرقــات فراشــة التمــر لمعاملات التسخين والتبريد مقارنة بالحشرات الكاملة لخنفساء السورينام .

جدول رقم (٤-١٣) تأثير معاملات التبريد لفترات تعريض مختلفة على نسبة المــوت ليرقــات العمــر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام

زمن التعريض	نسبة الموت علي درجات الحرارة المختلفة (°C)					
	فراشة التمر			خنفساء السورينام		
	-٥	صفر	+٥	-٥	صفر	+٥
٣٠ دقيقة	٣٢,٥٠	٢٧,٥٠	١٧,٥٠	٣,٣٣	١٠,٠٠	٠,٠٠
٣٥ دقيقة	٣٧,٥٠	-	-	١٦,٦٦	-	-
٤٠ دقيقة	٧٢,٥٠	-	-	٤٣,٣٣	-	-
٤٥ دقيقة	١٠٠,٠	-	-	٩٢,٥٠	-	-
٥٠ دقيقة	١٠٠,٠	-	-	١٠٠,٠	-	-
٥٥ دقيقة	١٠٠,٠	-	-	١٠٠,٠	-	-
٦٠ دقيقة	١٠٠,٠	٨٧,٥٠	٤٧,٥٠	١٠٠,٠	٢٠,٠٠	٦,٦٦
٢ ساعة	١٠٠,٠	٩٧,٥٠	٥٧,٥٠	١٠٠,٠	٤٣,٣٣	١٠,٠٠
٤ ساعة	١٠٠,٠	١٠٠,٠	٦٧,٥٠	١٠٠,٠	٧٣,٣٣	٣٠,٠٠
٨ ساعة	١٠٠,٠	١٠٠,٠	٧٢,٥٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	٦٦,٦٦
١٢ ساعة	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	٩٠,٠٠
٢٤ ساعة	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠

في هذا المجال أشار Jacob عام ١٩٨٠ أن جميع يرقات خنفساء السورينام قــد ماتت خارج نطاق المدى من ٢٥ إلى ٣٢ درجة مئوية . كما أوضــح Muggleton وآخرون عام ١٩٨١ أن درجة الحرارة قبل المعاملة بالملاثيون قد تؤثر على مستوى استجابة الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام تجاه مبيد الملاثيون .

كما ذكر Wilkin , Nelson عام ١٩٨٧ أن تعريض خنفساء السورينام وفراشة التمر لمدة ١٥ دقيقة لدرجة حرارة ٥٥ درجة مئوية تعطي نسبة إبادة تصل إلى ١٠٠% وحديثا ذكر Donahye وآخرون عام ١٩٩٥ أن الوقت اللازم لإحداث ٩٩% موت يصل الى ٦٢٥ ساعة في الطور العذري (أقل الأطوار حساسية) على صفر درجة مئوية بينما يصل الى ٦,١ ساعة في طور البيضة لفراشة التمر .

سمية بعض المبيدات الحشرية

يوضح الجدول رقم (٤-١٤) أهمية دور نوع الحشرة ونوع المبيد الحشري والتركيز المستخدم في تقدير النشاط الابادي لبعض المبيدات الحشرية ضد حشرتي فراشة التمر وخنفساء السورينام وقد أعطت قيم التركيز الكافي لقتل ٥٠% من الأفراد (LC_{50}) ليرقات العمر الخامس لحشرة فراشة التمر ١,٤٥٤ ، ١٠,٧٠٧ ، ٤٧,٤٠٠ ، ٥٠,٨٧٦ جزء في المليون مع مبيدات البريمفوس ميثيل والفنيتروثيون (٥٠% مركز قابل للاستحلاب) والسيفنوثرين (٥% مركز قابل للاستحلاب) والفنيتروثيون (٢٠% كبسولات دقيقة) على الترتيب . بينما أعطت قيم التركيز الكافي لقتل ٥٠% من الأفراد (LC_{50}) للحشرات الكاملة لخنفساء السورينام مع نفس المبيدات قيم ١,٨٠٤ ، ١٤,٠٧٥ ، ٤٦,٩٦٦ ، ٧٩,٧١٩ جزء في المليون على الترتيب . وقد بلغت الكفاءة النسبية لهذه المبيدات على أساس قيم مبيد الفنيتروثيون (٢٠% كبسولات دقيقة) ليرقات فراشة التمر ١,٠٧ ، ٤,٧٥ ، ٣٤,٩٩ مرة بالنسبة لمبيدات السيفنوثرين ٥% مركز قابل للاستحلاب والفنيتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والبريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب على الترتيب . نفس الاتجاه تم الحصول عليه في حالة الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام وهو ١,٧٠ ، ٥,٦٦ ، ٤٤,١٩ مرة على الترتيب .

بأخذ دليل السمية كمعيار في حالة يرقات فراشة التمر وبناء على قوة مبيد البريمفوس ميثيل (دليل السمية ١٠٠) وهو أكثر المبيدات كفاءة فإن قيم دليل السمية تصل الى ٢,٨٦ ، ٣,٠٧ ، ١٣,٥٨ في حالة الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة والسيفنوثرين ٥% مركز قابل للاستحلاب والفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب . كما وصلت هذه القيم في حالة خنفساء السورينام ٢,٢٦ ، ٣,٨٤ ، ١٢,٨٢ على الترتيب .

باستعراض النتائج السابق الاشارة اليها يتضح أن مبيد البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب هو اكثر هذه المبيدات كفاءة يليه مبيد الفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب ثم مبيد السيفنوثرين ٥% مركز قابل للاستحلاب وفي الأخير

مبيد الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة على الترتيب . من الجدير بالذكر أن الحشرة الكاملة لخنفساء السورينام تبدو أكثر تحملاً للمبيدات الحشرية المختبرة عند مقارنتها بالعمر اليرقي الخامس لفراشة التمر .

في هذا المجال تم دراسة تأثير المبيدات الحشرية التي تنتمي الى مجاميع كيميائية مختلفة ضد حشرتي فراشة التمر وخنفساء السورينام من خلال بعض الباحثين . وجد Hafidh عام ١٩٨٦ أن مبيد السوميثون أكثر كفاءة على يرقات فراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء *Oryzaephilus mercator* بينما كان مبيدي الاكتليك والسوميثيون أكثر كفاءة على خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum* بعد ٢٤ ساعة من المعاملة كما أشار Al-Muffti - Daoud عام ١٩٨٨ أن مبيد البريمفوس ميثيل كان أكثر المبيدات كفاءة ضد خنفساء السورينام بينما كان مبيد الدلتاميثرين أقل المبيدات سمية ضد هذه الحشرة . كما أظهرت الدراسات التي قام بها Kuwahara عام ١٩٩٠ أن المبيدات البيروثريدية ومبيد الميثوميل كانا أكثر المبيدات سمية على يرقات العمر الخامس لفراشة التمر يليه مبيد الكلوربيرفوس والكلوربيرفوس ميثيل والديكلورفوس والنالد . بينما لم تظهر مبيدات الددت والاندرين والديلدرين أي فعل إبادي ضد فراشة التمر .

توضح النتائج بجدول (٤-١٥) الفعل السام للمستخلص النباتي للنييم (الازيدراكتين ٧٥% مركز قابل للاستحلاب) على يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام . يظهر من استعراض هذه النتائج أهمية دور الحشرة المختبرة والتركيز المستخدم والوقت بعد المعاملة في تقدير سمية الازيدراكتين ضد حشرتي فراشة التمر وخنفساء السورينام حيث إنه بمرور الوقت بعد المعاملة يزداد معدل موت الحشرات المختبرة كما أن يرقات فراشة التمر أكثر حساسية للازيدراكتين مقارنة بالحشرات الكاملة لخنفساء السورينام .

جدول رقم (٤-١٤) الكفاءة النسبية ودليل السمية لبعض المبيدات الحشرية ضد يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام

الحشرة	المبيد الحشري	صورة المستحضر ونسبة المادة الفعالة	قيمة LC_{50} بالجزء في المليون	الكفاءة النسبية (a)	دليل السمية (b)
فراشة التمر	الفينتروثيون	EC ٥٠%	١٠,٧٠٧	٤,٧٥	١٣,٥٨
	الفينتروثيون	MC ٢٠%	٥٠,٨٧٦	١,٠٠	٢,٨٦
	البريمفوس ميثيل	EC ٥٠%	١,٤٥٤	٣٤,٩٩	١٠٠,٠٠
	السيفنوثرين	EC ٥%	٤٧,٤٠٠	١,٠٧	٣,٠٧
خنفساء السورينام	الفينتروثيون	EC ٥٠%	١٤,٠٧٥	٥,٦٦	١٢,٨٢
	الفينتروثيون	MC ٢٠%	٧٩,٧١٩	١,٠٠	٢,٢٦
	البريمفوس ميثيل	EC ٥٠%	١,٨٠٤	٤٤,١٩	١٠٠,٠٠
	السيفنوثرين	EC ٥%	٤٦,٩٦٦	١,٧٠	٣,٨٤

(a) الكفاءة النسبية = قيمة LC_{50} لاقل المبيدات كفاءة / قيمة LC_{50} للمبيد المختبر

(b) الكفاءة النسبية = قيمة LC_{50} لاكثر المبيدات كفاءة / قيمة LC_{50} للمبيد المختبر

تبلغ قيم LC_{50} لمبيد الازيدراكتين ضد يرقات فراشة التمر ٢,٠٨٧ ، ١,٤٩٩ ، ١,٢٨٥% بعد ٦ ، ٧ ، ٨ يوم من المعاملة جدول (٤-١٥) بينما تبلغ في الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام ٥,٦٠١ ، ٢,٥٨٠ ، ٢,٢٠٧% بعد ٦ ، ٧ ، ٨ يوم من المعاملة على الترتيب . وبناء على قيم LC_{50} بعد ٦ يوم من المعاملة تبلغ الكفاءة النسبية للازيدراكتين ضد يرقات فراشة التمر ١,٤٤ ، ١,٦٢ ، مرة بعد ٧ ، ٨ يوم على الترتيب وعليه يصل دليل السمية ٦١,٥٧ ، ٨٨,٦٨ ، ١٠٠ بعد ٦ ، ٧ ، ٨ يوم من المعاملة على الترتيب ، وفي حالة الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام تبلغ

الكفاءة النسبية بناء على اليوم السادس بعد المعاملة ٢,١٧ ، ٢,٥٤ مرة بعـــد ٧ ، ٨ يوم من المعاملة على الترتيب كما تصل قيمة دليل السمية الى ٣٩,٤٠ ، ٨٥,٥٤ بعد ٦ ، ٧ يوم من المعاملة بناء على قيم دليل السمية في اليوم الثامن . تتفق هذه النتـائج مع ما وجده العديد من البحاث مثل Agnihorti وآخرون عام ١٩٨٤ على حشـــرة دودة كيزان الذرة ، Joshi وآخرين عام ١٩٧٨ على حشـــرة دودة ورق القطـــن ، Schmutterer عام ١٩٨٥ على يرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، Shin-Foon عـــام ١٩٨٥ على حشرة أبي دقيق الكرنب ، Ruf , Gerard عام ١٩٩٥ علـــى حشـــرة *Anthrenocerus australis* .

جدول (٤-١٥) الكفاءة النسبية ودليل السمية لمركب الازيدراكتين (النييـــم) ضـد يرقات العمر الخامس لفراشة التمـــر والحشـــرة الكاملـــة لخنفســـاء السورينام

الحشرة	الوقت بعد التعريض (الأيام)	قيمة LC_{50} (%)	الكفاءة النسبية	دليل السمية
يرقات فراشة التمر	٦	٢،٠٨٧	١,٠٠	٦١،٥٧
	٧	١،٤٤٩	١،٤٤	٨٨،٦٨
	٨	١،٢٨٥	١،٦٢	١٠٠،٠
خنفساء السورينام	٦	٥،٦٠١	١،٠٠	٣٩،٤٠
	٧	٢،٥٨٠	٢،١٧	٨٥،٥٤
	٨	٢،٢٠٧	٢،٥٤	١٠٠،٠

متبقيات بعض المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية في التمور :

يوضح جدول رقم (٤-١٦) مستويات متبقيـــات بعـــض المبيـــدات الحشـــرية الفوسفورية العضوية في التمور . بفحص النتائج المدونة في الجدول يتضح أهميـــة دور نوع المبيد وطبيعة المستحضر والوقت بعد المعاملة في تقدير ســـلوك انـــهيار المبيدات الحشرية المختبرة عندما تعامل على التمور تحت ظروف المعمل .

يظهر جدول (٤-١٦) أن الراسب الابتدائي لمبيد الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة يعطي أقل قيمة ١,٦٤٢ جزء في المليون بينما تصل قيمة الراسب الابتدائي للمبيدات الحشرية الأخرى نفس المعدل تقريبا وهو ٧,٠٠٨ ، ٧,٠٧٢ جزء في المليون في حالة مبيد البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب على الترتيب .

حدث انهيار سريع لمتبقيات مبيد الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة خاصة بعد يوم من المعاملة وقد بلغت نسبة الانهيار ١٦,٤٤% مقارنة بمبيد البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والتي بلغ معدل الفقد فيها حوالي ٩,٥٩ ، ١١,٣٥% على الترتيب . بمرور الوقت بعد المعاملة يزداد معدل فقد وانهيار المتبقيات خاصة مع مبيد الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة والذي ينهار فيه ٥٠% من الراسب الابتدائي بعد يومين من الرش بينما يصل معدل الانهيار ١٩,١٨ ، ١٩,٧٠% لمبيدي البريمفوس ميثيل والفنيتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب وذلك بعد يومين من المعاملة على الترتيب .

بحساب قيمة الوقت الكافي لانهيار ٥٠% من المبيد بالأيام يتضح الانهيار السريع لمبيد الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة (قيمة الوقت الكافي لانهيار ٥٠% من المبيد = ١,٩٩٩ يوم) مقارنة بالبريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب (٦,٨٤١ يوم) والفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب (٧,٨٤٨ يوم) . تعطي هذه الأرقام دلالة على الاختلافات المعنوية في مستوى سلوك ثبات المبيدات الحشرية المختبرة .

وفقا لدستور المبيدات الكيميائية فإن أقصى متبقي نظري مسموح به (MRL) لمبيد البريمفوس ميثيل على التمور هو نصف جزء في المليون وأيضا نفس القيمة بالنسبة لمبيد الفينتروثيون على العنب والتفاح والفراولة . من هذا يتضح إمكانية الاستهلاك الآدمي للتمور المعاملة بعد أسبوع ، ٥ أسابيع ، ٦ أسابيع من المعاملة بمبيدات الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة والفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والبريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب على الترتيب . كما أن الكمية من المبيد المسموح بتناولها يوميا (ADI) تصل الى ٠,٠٣ ، ٠,٠٠٥ مللجم/كجم من وزن الجسم في حالة مبيدي البريمفوس ميثيل والفينتروثيون على الترتيب.

هناك الكثير من الدراسات التي اتجهت نحو تقدير متبقيات المبيدات الكيميائية في الخضر والفاكهة ولكن لايوجد سوى القليل من الدراسات التي اهتمت بتقدير مخلفات

المبيدات الكيميائية للتمور ولذا فإنه من الضروري توجيه مزيد من الاهتمام نحو هذه الدراسة لارتباطها الهام بصحة الإنسان والحيوان . وقد أشار AL-Samarrie وآخرين عام ١٩٨٨ أن مستوى الراسب الابتدائي لمتبقى مبيد الفينتروثيون على التمور (١,٥ مللجم/كجم) . كما درس Blumberg وآخرين عام ١٩٨٧ تأثير مبيد الازينوفوس ميثيل في مكافحة بعض الخنافس التي تصيب نخيل التمر وأشار الى أن مستوى متبقي هذا المبيد في التمور كان حوالي ٠,٧ جزء في المليون كما أن غسيل التمور عند التعبئة ينقص من مستوى متبقيات المبيدات بمعدل ٥٠% .

جدول (٤-١٦) مستوى انهيار بعض المبيدات الحشرية المعاملة على التمور على فترات مختلفة من التخزين تحت ظروف المعمل .

الزمن بعد المعاملة (الأيام)	البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب		الفينتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب		الفينتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة	
	التركيز بالجزء في المليون	(%) فقد	التركيز بالجزء في المليون	(%) فقد	التركيز بالجزء في المليون	(%) فقد
صفر	٧,٠٠٨	٠,٠٠	٧,٠٧٢	٠,٠٠	١,٦٤٢	٠,٠٠
١	٦,٣٣٦	٩,٥٩	٦,٢٦٩	١١,٣٥	١,٣٧٢	١٦,٤٤
٢	٥,٦٦٤	١٩.١٨	٥,٦٧٩	١٩,٧٠	٠,٨٢١	٥٠,٠٠
٣	٤,٨٩٦	٣٠,١٤	٥,٢١٤	٢٦,٢٧	٠,٦٨٦	٥٨,٢٢
٥	٣,٩٣٦	٤٣,٨٤	٤,١٥٨	٤١,٢٠	٠,٥٣٨	٦٧,٢٤
٧	٢,٨٣٢	٥٩,٥٩	٣,٨٠٤	٤٦,٢١	*٠,٤٨٥	٧٠,٤٦
١٤	٢,٠٦٤	٧٠,٥٥	٢,٣٠٤	٦٧,٤٢	*٠,٣٨٤	٧٦,٦١
٢٨	١,٣٤٤	٨٠,٨٢	١,٦٠٧	٧٧,٢٨	*٠,٢٧٩	٨٣,٠١
٣٥	*٠,٢٠٤	٩٧,٠٩	١,١٢٥	٨٤,٠٩	*٠,١٣٤	٩١,٨٤
٤٢	*٠,١٥٠	٩٧,٨٦	*٠,٢٣٦	٩٦,٦٦	*٠,١٢١	٩٢,٦٣
to.5	٦,٨٤١		٧,٨٤٨		١,٩٩٩	

* هذه القيم اقل من اقصي متبقي نظري مسموح به (MRL)

بعض الدراسات عن مخلفات المبيدات الكيميائية في الثمار

أشار Gunther عام (١٩٦٩) أن ميل منحنى ثبات المبيد وبالتالي نصف فترة حياة المتبقيات لا تعتمد على كمية الراسب الابتدائي وبالتالي على الجرعة المستخدمة.

أوضح Gouhar وآخرون عام (١٩٧٣) أن كميات الدايمثويت والسوبراسيد التي تنفذ داخل قشرة اليوسفي الى قلب الثمرة تزداد تدريجيا لتصل إلى أقصى مستوى وهو ٠,٣٤ ، ٠,٣٠ جزء في المليون على الترتيب وذلك بعد ٨ أيام من المعاملة .

ذكر Abdel-Rahman عام (١٩٧٥) أن الراسب الابتدائي للدايمثويت بمعدلي ١ ، ٧ سم/لتر ماء والملاثيون بمعدلي ١ ، ٤ سم/لتر ماء كان ٠,٣٩ ، ٠,٥٨ ، ٠,٦٤ ، ٠,٧١ جزء في المليون على الترتيب في قشرة ثمرة البرتقال السكري .

أشار Goedick وآخرون عام (١٩٧٨) أن معظم مخلفات الباراثيون وجدت في قشرة ثمرة التفاح . بينما كانت متبقيات مبيد الترايكلورفورن ضئيلة حيث اختفى ٨٠% من المبيد بعد ٩ أيام من المعاملة .

درس Russo وآخرون عام (١٩٨٣) مستوى مخلفات المبيد في قشرة وقلب ثمرة البرتقال الموسكاتو بعد ١٠ ، ٢٠ ، ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ يوم من المعاملة . وقد كان معدل الانهيار ثابتاً في جميع المركبات حيث بلغ ٠,٠٤٠ ، ٠,٠٣٠ جزء في المليون مع الميثيل باراثيون والباراثيون على الترتيب داخل الثمرة بعد ٤٠ يوم من المعاملة بينما لم يتم تقدير أي متبقيات بعد ٦٠ يوم من المعاملة . بلغت هذه المتبقيات في قشرة الثمرة ٠,٥٦ ، ٠,٠٩ ، ٠,٠١١ ، صفر ، ٠,١٢ جزء في المليون مع كل من الميثيل باراثيون والميثاداثيون والازينوفوس ميثيل والدايمثويت على الترتيب .

قام Mansour عام (١٩٨٥) بتقدير متبقيات الكلوربيريفوس في التمور واتضح أنها تنهار بسرعة من ١,٢٨ جزء في المليون بعد يوم الى ٠,٢ جزء في المليون بعد أسبوعين من المعاملة وقد بلغت ٠,٠١ جزء في المليون بعد ٨ أسابيع من المعاملة . وتصل فترة الانتظار من المعاملة الى جمع التمور حوالي ٨ أسابيع .

درس Blumberg وآخرون عام (١٩٨٧) تأثير الازينوفوس ميثيل في مكافحة خنافس النخيل . اتضح أن المعاملة مرة واحدة بمركب الازينوفوس ميثيل بتركيز ٢٥% قابل للبلل في منتصف يوليو (٩٦ يوم قبل الحصاد) لمكافحة حشرة

Carpophilus يعطي مستوى متبقي منخفض (٠,٧ جزء في المليون) في التمور . في منتصف أغسطس (٦٠ يوم قبل الحصاد) بتركيزي ٠,٢% ، ٠,١% يعطي نفس نتيجة المكافحة السابقة بينما يصل مستوى المتبقي ٤,٢ ، ١,٧ جزء في المليون على الترتيب . اتضح أن غسيل التمور يقلل مستوى المتبقيات من ٤,٢ جزء في المليون الى ٢,٨ جزء في المليون في المعاملة الأولى (٠,٢%) ومن ١,٧ جزء في المليون الى ١,٢ جزء في المليون في المعاملة الثانية (٠,١%) .

درس Al-Samarraie وآخرون عام (١٩٨٨) مستوى متبقيات بعض المبيدات الفوسفورية العضوية في التمور وأوضحت النتائج أن مستوى المتبقي الابتدائي لمبيد الفنيتروثيون (٣,٩ مللجم/كجم) كان أعلى من الكلوربيريفوس (١,٩ مللجم/كجم) أو البريمفوس ميثيل.(١,٥ مللجم/كجم) وانخفضت هذه القيم الى ٠,٢ ، ٠,٤ ، ٧ مللجم/كجم وذلك بعد ١٠ أيام من التلقيح وانخفضت حتى وصلت الى ٠,٠٠٥ ، ٠,٠٠٦ ، ٠,٠٣ مللجم/كجم في طور الخلال بعد ٩٠ يوم من التلقيح .

دور بعض العمليات الطبيعية في التخلص من مخلفات المبيدات في التمور

تستخدم طرق أخرى عديدة لقتل حشرات التمور مثل غمر التمر في الماء الساخن المغلي لفترة قصيرة وتعريض التمر لحرارة عالية أو حرارة منخفضة وقد أمكن قتل جميع الأطوار الحشرية لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري عند تعريضها لحرارة (-١٦ م) لمدة يوم واحد كما أن التفريغ لضغط جوي ٢٥ ملليمتر زئبق ولمدة ٧ ساعات كان كافيا لقتل جميع أطوارها .

هناك بعض العمليات التي تجرى بهدف تحقيق تخزين جيد للتمور بعيداً عن التعفن أو التحلل وجميعها تساهم في التخلص من مخلفات المبيدات أن وجدت مثل عمليات البسترة حيث تعرض التمور لحرارة تقرب من ٧٥ م لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة ولا يمكن استبعاد الانهيار الحراري للمبيدات تحت هذه الظروف ، والطريقة الثانية تتمثل في إضافة مواد كيميائية حافظه للتمر مثل ثاني أكسيد الكبريت أو أحد أملاح الكبريتوز وأكسيد الاثيلين وغيرها ، وهذه جميعها تؤكسد المبيدات أن وجدت وتكسرها ، ولكن يخشى من تحول بعضاً منها إلى مواد سامة وهناك عملية تلميع التمور باستخدام محلول سكري مضاف إليه الجليسرين أو زيت الزيتون أو الحرارة العالية (١٥٠ درجة مئوية لمدة عشر دقائق) وجميعها تساهم في تحقيق نسبة من تكسير المبيدات ، ومع هذا تظل مشكلة بعض المخلفات الخاصة بالمبيدات الجهازية إذا استخدمت وهذا بعيد الاحتمال .

الأن يمكن استعراض الصناعات القائمة على التمور ودورها في تقليل تواجد مخلفات المبيدات إن وجدت مثل صناعة الدبس (عسل التمر) وهي تشمل الغليان لعدة ساعات وهناك صناعة السكر السائل من التمور أي عصير التمور ، وفيها تزال المواد الملونة وتختزل بالكربون المنشط وهنا تلعب حرارة الغليان والكربون دوراً رئيسياً في تخليص التمور من المبيدات وغيرها من الملوثات كما تزال الاملاح المعدنية مع المواد الملونة والمتبقيه باستخدام الكاتيونات والانيونات وهنا يلعب الايدروجين دوراً في اختزال المواد العضوية الموجودة ومن بينها المبيدات وهناك صناعة انتاج الخبز من التمور وفيها يحدث تحلل مائي للمخلفات نتيجة وجود الماء كما توجد صناعة الخل من خلال التخمر الكحولي وكذلك الزيت المستخلص من النوى وأخيراً صناعة انتاج العلف الحيواني المركز من التمور والتى يجب أن تجرى عليها تقديرات كيميائية وحيوية للتأكد من خلوها من المخلفات السامة . كذلك توجد العديد من الصناعات التى تستخدم فيها التمور .

خلاصة القول أن احتمال تواجد مخلفات المبيدات في التمور بكميات مؤثرة امر بعيد الاحتمال حيث أن ألتزام الزراع بالتوصيات الخاصة بمكافحة أفات النخيل في المواعيد المناسبة بالتركيزات الموصى بها كفيل بعدم وجود هذه المشكلة من البداية . أما في حالات الاستخدام العشوائي لنوعيات غير موصى بها من مبيدات شديدة السمية فأن عمليات الحفظ والانضاج والتجهيز والتصنيع قد تساعد إلى حد كبير في القضاء على هذه المخلفات من خلال عمليات كيميائية وحيوية متتابعة مثل التحلل المائي والانهيار بالأكسدة والضوء والحرارة ، وعموماً لم تسجل أية حاله تسمم من تناول التمور . •

الباب الخامس

إستراتيجية المكافحة المتكاملة لسوسه النخيل الحمراء

الفصل الأول : الوضع الحالي لسوسه النخيل الحمراء وحتميه مكافحتها .

الفصل الثاني : المكافحة الحيوية كأحد عناصر المكافحة المتكاملة لسوسه النخيل الحمراء .

الفصل الثالث : الإشارات الكيميائية التى تصدرها سوسه النخيل الحمراء .

الفصل الرابع : الدراسات البحثية الجارية في المشرق العربي عن سوسة النخيل الحمراء .

الفصل الأول

الوضع الحالي لسوسه النخيل الحمراء وحتميه مكافحتها

* مقدمة عامة .
* الوضع الحالي لسوسه النخيل الحمراء .
* العائل والعمر النباتي المفضل .
* دوره الحياة .
* أعراض الإصابة .
* طريقة حدوث الإصابة .
* تربية الحشرة تحت الظروف المعملية .
* حتميه وضع برنامج للمكافحة المتكاملة .
* برنامج المكافحة المتكاملة المقترح لسوسه النخيل الحمراء .
* الدراسات الضرورية لتحقيق برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء ٠

الوضع الحالي لسوسه النخيل وحتميه مكافحتها

مقدمة عامة :

تمثل شجرة النخيل ماضي وحاضر ومستقبل العالم العربي حيث يبلغ تعداد النخيل في العالم العربي حوالي ٦٢% من إجمالي أشجار النخيل في العالم . يبلغ عدد أشجار النخيل في العالم حوالي ١٣١ مليون نخلة يوجد أكثر من ١٠٨ مليون نخلة في العالم العربي . يبلغ حجم الانتاج العالمي من التمور حوالي ٤,٥ مليون طن منها ما يزيد عن ٣ مليون طن في العالم العربي . بلغ تعداد أشجار النخيل التمر الأناث المثمر في مصر حوالي ٧,٣ مليون نخلة تزرع على طول وادي النيل والدلتا والوادي الجديد وسيناء وواحات سيوه والبحرية ويصل حجم الانتاج السنوي من التمور في مصر حوالي ٦٨٠ ألف طن من الأصناف الطرية ونصف الجافة من التمور في مساحة تصل إلى حوالي ٤٥ ألف هكتار (أخر الاحصائيات المتاحة) .

يقدر الفقد العالمي لثمار البلح نتيجة الإصابة بالأفات الحشرية والأكاروسية إلى حوالي ٣٥% من جملة الانتاج أي أن المكافحة الفعالة والمحكمة لأفات النخيل والتمور يمكن أن تزيد من انتاج التمور بالعالم العربي حوالي مليون طن أي ما يعادل انتاجية ٣٠ مليون نخلة وهو رقم كبير وهام يدل على الحاجة الماسة لوضع استراتيجية متكاملة لمكافحة أفات النخيل Integrated Pest Management(IPM) تضع في الاعتبار أن التعامل مع أفات النخيل يجب أن يتم كوحدة متكاملة Package بمعنى أن لاتكافح أي أفة من أفات النخيل بمعزل عن الأفات الأخرى أو بتجاهل النظام البيئي الحي أو غير الحي مع الاهتمام بالحفاظ على مكونات النظام البيئي الزراعي ودون الاخلال به كما أن فلسفة هذه البرامج ترتكز أيضاً على تقديم تمور نظيفة خالية من المبيدات الكيميائية السامة أو على الأقل وجودها في مستوى أقل من الحد المسموح به بمعنى أن فكرة هذه البرامج تعتمد على محورين هما :

١. التعامل مع أفات النخيل والتمور كوحدة واحدة One package .

٢. انتاج تمور نظيفة Clean dates .

تندرج سوسه النخيل الحمراء تحت قسم ناخرات الأخشاب ويتميز هذا القسم بما يلي :

أهم الصفات التى تميز ناخرات الأخشاب :

١. تتخذ الأطوار غير الكاملة والكاملة من الخشب مأوى أو غذاء أو الأثنين معاً .

٢. أجزاء الفم للطور اليرقي (الطور الضار) قوية جداً نظراً لطبيعة تغذيتها على الأنسجة الخشبية .

٣. الأطوار غير الكاملة تتواجد دائماً داخل النسيج الخشبي .

٤. أحياناً يكون للحشرات الكاملة ثقوب دخول وغالباً ثقوب أخرى للخروج .

الأهمية الأقتصادية لناخرات الأخشاب :

١. تصيب الهيكل الأساسي للأشجار (أفرع رئيسية وثانوية ـ جذع رئيسي ـ جذور) .

٢. الأضرار التى تسببها غير قابلة للتعويض بخلاف الأنواع الأخرى من الآفات .

٣. صعوبة الأكتشاف المبكر للإصابة (بإستثناء بعض الأنواع) .

٤. تعدد عوائل الآفة الواحدة وإصابة العائل بأكثر من آفة .

٥. الحشرات الكاملة لمعظم الناخرات لها القدرة على الطيران مما يساعد على انتشارها .

٦. أغلب الناخرات موجودة طوال العام ويقل نشاطها في موسم الشتاء .

٧. صعوبة مكافحة هذه الآفات حيث أن معظم الأطوار تعيش داخل الخشب .

٨. وجود انفاق كثيرة داخل الخشب مما يؤدي إلى سهولة كسر الأشجار والفروع .

٩. تختلف عدد الأجيال في العام من نوع لأخر حيث يكون لها جيل واحد في العام أو جيل كل ٣ أو ٤ سنوات وأخرى ٦ أجيال في العام .

مظاهر الإصابة بناخرات الأخشاب

١. وجود ثقوب دخول وخروج بأشكال مختلفة (بيضاوي ـ بيضاوي مائل / مستدير / مطاول) تساعد في التعرف على الآفة .

٢. وجود جلود إنسلاخ العذارى على الأفرع والشرانق بجوار الثقوب ذات السدادة غالباً.

٣. وجود نواتج الحفر من النشارة الخشبية أو وجود تصمغات .

٤. سماع صوت احتكاك الفكوك العلوية عند تغذية اليرقات .

٥. وجود الأنفاق عند كسر الأفرع (السعف) والعراجين .

الوضع الحالي لسوسه النخيل الحمراء :

سوسه النخيل الحمراء (الهندية أو الأسيوية) The Red Palm Weevil

الأسم العلمي : *Rhynchophorous ferrugineus olivier*

فوق عائله :Curculionidae

رتبة : غمدية الأجنحة Coleoptera

تتعرض شجرة نخيل التمر للإصابة بحوالي ٤٠ نوع من مفصليات الأرجل تؤثر بشكل واضح على انتاج النخيل من التمور منهم حوالي ٨ أنواع تتدرج تحت الأفات الخطيرة التى تسبب فقد واضح وملحوظ إذا لم توجه إليها عمليات المكافحة بأسلوب علمي ومقنن وتعتبر سوسة النخيل الحمراء من أخطر هذه الأفات وأكثرها شراسة وتدميراً لشجرة نخيل التمر .

تنتشر سوسه النخيل الحمراء في قارة أسيا الكبرى ومنطقة محدودة من قارة استراليا وقد ذكر شريف ووجيه عام ١٩٨٢ أن منشأ هذه الحشرة في الهند ، ولذا يطلق عليها سوسه النخيل الهندية . وقد ظهرت أول معلومات عن هذه الحشرة في نشرات المتحف الهندي عام ١٨٩١ ، حيث قام شريف ووجيه عام (١٩٨٢) بدراسة آفات وأمراض النخيل في الباكستان وأشار إلى أن شجرة النخيل كانت رمزاً للتقديس عند البابلين منذ نحو سبعة ألاف سنة قبل الميلاد ويعتبر شط العرب أصل هذه الشجرة ولقد تكاثرت شجرة النخيل في الباكستان منذ فترة ما قبل التاريخ وزرعت هناك بعد تحول الحضارة من الميسوبوتاميا إلى موينجودا ومنذ حوالي ٢٥٠٠ عام قبل الميلاد وبعد ذلك جلبت الجيوش اليونانية ثم الإسلامية بذور النخيل من الأصناف المحسنة إلى مناطق مكران والسند وملتان حيث انتشرت زراعتها . يعتبر البلح الطازج والتمور الجافة واحداً من مصادر السكريات الضرورية في غذاء أفراد المجتمعات التى تعيش في المناطق شبه الصحراوية من مكران وخازان والسند وملتان . أصناف التمور الممتازة في الباكستان هي داكي وأسيل ودجلة نور وجلاوي وبيجيموجونجي وكهربا وجوانور وزاردان وكالود وسابذو وعليني وبيرني . يعتبر الحفار *Oryctes rbimoceros* وسوسة النخيل الحمراء *Rhyncophorus ferrungineus* والحشرة

القشرية *Parlatoria blanchardi* بالإضافة إلى حشرات المواد المخزونة من أهم الحشرات التى تسبب خسارة كبيرة لشجرة النخيل أو التمور في المخزن . أما عن الأمراض الرئيسية والتى لها أهمية اقتصادية فهي التفحم الكاذب في نخيل البلح والمرض المتسبب عن الفطريات الرمية ومرض تعقد الجذور النيماتودي . قدرت الخسارة الناتجة عن الأمراض والحشرات في الباكستان بحوالي ٢٣% .

أوضح ليفز عام ١٩٦٩ أن هذه الحشرة يتركز وجودها في الهند والفليبين وسيرلانكا وبورما وتايلاند وأندونسيا والمناطق المدارية الغربية وجزر الباسفيك طبقاً لما نشره معهد الكومنولث للحشرات عام (١٩٦٩) . ظهرت الجشرة حديثاً بالمملكة العربية السعودية في منطقة القطيف (المنطقة الشرقية) عام ١٩٨٧ والامارات العربية المتحدة وقطر عام ١٩٩٢ كما تم تسجيل هذه الحشرة في مصر عام ١٩٩٢ بمحافظة الشرقية وعام ١٩٩٣ بمحافظة الأسماعلية . كما تم تسجيلها عام ١٩٩٣ في سلطنة عمان والكويت .

أشار كوكس عام (١٩٩٣) إلى تسجيل سوسه النخيل الحمراء في مصر وقد لوحظ أنها تصيب جذع النخلة والمناطق القابلة للنمو في نخيل التمر حديث العمر . يعتبر هذا أول تسجيل لمجموعة Curculionid في افريقيا .

أشار الجارحي عام (١٩٩٦) إلى اكتشاف سوسه النخيل الحمراء في مصر في المنطقة الشمالية الشرقية عام (١٩٩٢) وتعتبر الأن أفة أساسية لنخيل التمر في مصر وتسبب فجوات في أنسجة الساق عن طريق الأنفاق التى تحدثها اليرقات حيث يتم استكمال عدة أجيال داخل جذع النخلة . في الأطوار المتقدمة للإصابة لاتبدو أي علامات واضحة سوى وجود الثقوب وقد أجريت الدراسات لتقييم كفاءة استخدام مصائد الفورمونات مع الغذاء لتقدير النشاط الموسمي للحشرة الكاملة وقدرة المصائد على رصد استكشاف الإصابة وقد تم تعليق المصائد على ارتفاع ٣ متر فوق سطح الأرض حيث انجذب العديد من الحشرات الكاملة خلال أشهر الصيف في الجو الدافىء مقارنة بأشهر الشتاء في الجو البارد . وجد أن الحد الحرج لتواجد الحشرة الكاملة حوالي ١٢ ــ ١٤,٥ درجة مئوية كما أنه لم يتم حصر سوى عدد قليل من الحشرات الكاملة خلال شهري ديسمبر وينأير حيث كانت درجة الحرارة أقل من ١٤,٥ درجة مئوية ويزداد معدل الاصطياد في أشهر أبريل ومايو ويونيو حيث الجو الدافىء في مصر ويصل أقصى تعداد للاصطياد خلال هذه الفترة لظهور جيل جديد ويرجع ذلك إلى امتداد فترة الجيل في الظروف البارده وقد وجد أن نسبة ما تم اصطياده ٢ إناث : ١ ذكور . بينما أشار السباعي عام (٢٠٠٠) (مشروع بحثي ممول من المجالس الأقليمية للبحوث

والارشاد الزراعي) أن تعداد الحشرات الكاملة التى تم اصطيادها بالفورمون يصل إلى أقصاه في شهر فبراير ومارس وأبريل وكانت كفاءة الفورمون الكوستاريكي أعلى من كفاءة الفرنسي بمنطقة أبو ناجح محافظة الشرقية (جدول ٥-١).

جدول (٥-١) اعداد الحشرات المصادة شهرياً في المصائد (٢٤ مصيدة) لكل من نوعي الفورمون الفرنسي والفورمون الكستاريكي

الشهر	فورمون كوستاريكي	فورمون فرنسي
يناير ٩٩	٣٦	٢٥
فبراير	١١٨	١٠٠
مارس	١٣٥	١٠٧
ابريل	١٤٩	١٢٨
مايو	٦٨	٥٩
يونيو	٦٦	٢٦
يوليو	٤٣	٩
أغسطس	١٨	١٧
سبتمبر	١٦	٨
أكتوبر	٩	٧
المجموع	٦٥٨	٤٨٦

أنواع أخرى لسوسه النخيل

هناك أنواع قريبة لهذه الحشرة هي :

في ملايو : ***R.schach oliv***

في المناطق المدارية : ***R. palmarum l***

في جزر الباسفيك : ***R. papuans Kir***

في العراق : ***R. phoenicis Fabr***

العائل والعمر النباتي المفضل

تصيب سوسه النخيل الحمراء مجموعة من أشجار النخيل أهمها نخيل الساجو Sago palms ونخيل الزيت Oil palms ونخيل جوز الهند Coconut palms ونخيل الزينة Washingtonia palms ونخيل التمر Date palms وتختلف نسبة إصابتها لنخيل التمر وفقا للظروف البيئية ، والصنف وعمر النخلة وتتروح ما بين ٢% في باكستان إلى ٦٠% في واحة القطيف بالمملكة العربية السعودية .

أشار بالوك وأخرون عام (١٩٩٤) في باكستان إلى انتشار الإصابة بسوسة النخيل الحمراء وتباينها وفقاً لصنف شجرة نخيل التمر . وقد وجد أن أعلى إصابة سجلت على الصنف Ascel حيث بلغت ٢١,٤١% يليه الصنف Khurmo (١٤,٥%) ثم الصنف Hawaxi(١٤,٢%) ثم الصنف Karbalain(١٠,٢٥%) والصنف Kupro (٦,١٦%) .

قد دلت المشاهدات الحقلية على أن سوسه النخيل الحمراء تفضل النخيل الصغير العمر . وقد أشار Lever عام (١٩٦٩) أن حوالي ٥% من النخيل الصغير حتى عمر عشر سنوات يموت يوميا نتيجة الإصابة بسوسه النخيل الحمراء بينما لم يذكر أي نسبة موت في النخيل الأكبر من عشر سنوات . كما أوضح Abraham و Kurain عام ١٩٧٥ أن سوسة النخيل الحمراء تفضل مهاجمة النخيل الأقل من ٢٠ سنة . كما ذكر Moore عام (١٩٨٥) أن سوسة النخيل الحمراء هي الأفة الرئيسية لمزارع نخيل النارجيل صغير السن من ٧–١٠ سنوات . وينخفض ضررها على النخيل المتقدم في السن كما أوضح Blancaver وأخرون عام (١٩٧٧) أن سوسة النخيل الحمراء تفضل مهاجمة نخيل جوز الهند الذي يتروح عمره ما بين ٣–١٥ سنة في الفلبين والهند . عموماً يمكن القول أن العمر الأمثل للتعرض للإصابة بسوسة النخيل الحمراء ما بين ٥–١٠ سنوات وتكثر الإصابة على مستوى سطح التربة وحتى ارتفاع مترين .

دورة الحياة

سوسة التخيل الحمراء حشرة من رتبة غمدية الأجنحة ذات تطور كامل (بيضة ــ يرقة ــ عذراء ــ حشرة كاملة) تضع الأنثى خلال فترة حياتها ما بين ٢٠٠ – ٤٠٠ بيضة بمتوسط ٣٠٠ بيضة ، وتبلغ فترة وضع البيض من ٢٥ – ٤٢ يوم أي أنها تضع معظم البيض خلال الشهر الأول من حياتها ــ البيض طوله من ٢ –٣ مللم لونه أبيض كريمي بيضاوي وطرفه القاعدي عريض نسبيا.يتغير اللون تدريجيا إلى اللون البني الفاتح . يوضع البيض فرديا في اماكن الجروح أو الحفر التي تحدثها سوسة

النخيل بخرطومها في النسيج الغض للنخلة . يغطى البيض بمـــادة صمغيــة ســمنتية تفرزها الغدد المساعدة للجهاز التناسلي في الأنثى . يفقس البيض بعد فــترة حضانــة تتروح من ٢-٥ أيام تبعاً للظروف الجوية السائدة بالمنطقة . .

يفقس البيض عن يرقات صغيرة عديمة الأرجل ذات فكوك قوية جداً قادرة علــى أختراق خشب النخيل وقرضه إلى داخل الجذع ، وفي نفس الوقـــت تدفــع اليرقــات الألياف إلى الخارج حتى تغلق فتحة الدخول . اليرقة لونها أبيض مصفر يبلغ طولـــها عند اكتمال نموها ٣٥-٥٥ مم ذات رأس بني ــ لليرقـــة ١٣ حلقــة لــون الحلقتيــن المجاورتين للرأس بني فاتح . الحلقة الأخيرة مسطحة لها أطراف بنية خشنة ــ تعتــبر اليرقة هي الطور الضار المدمر لجذوع النخيل ثم الحشرة الكاملة . في النخيل الكبــير فإنها تهاجم الجذع من أسفل منطقة التاج أو قواعد السعف . تتغذى اليرقــات بشــراهة حتى يمكن الاستماع إلى صوت تغذيتها داخل جذع النخلة (بواسطة أجــهزة خاصــة) مسببة انفاقاً في جميع الاتجاهات طوال فترة حياتها والتى تتروح بيــن ٣٦-٧٨ يــوم (متوسط ٥٥ يوم) حيث تتسلخ اليرقة أربع مرات ولها خمسة أعمار وهناك دراســات أخرى توضح أن عدد الأعمار تزيد عن خمسة حيث تصل إلى أكثر من عشر أعمــار يرقة . لوحظت ظاهرة الافتراس الداخلي Cannibalism في الأعمار المتقدمة خاصــة عندما تكون في حيز ضيق حيث تأكل بعضها البعض .

تنتقل اليرقة إلى مرحلة الخادرة (العذراء) وهي من النوع المكبل داخــل شــرنقه اسطوانية تصنعها اليرقة من ألياف النخلة يتحول لون العذراء داخل الشرنقة مع تقــدم العمر إلى اللون البني لترسيب مادة السكليروتين والبروتين المدبوغ . يســتمر طــور العذراء من ١٢-٢٠ يوم ثم تخرج الحشرة الكاملة من الشرنقة حيــث تســتمر داخــل الشرنقة لمدة من ٤-١٧ يوم تستكمل نضجها الجنسي وتعيش بعد خروجها من الشرنقة مدة ١٤-١٧ يوم دون وضع بيض (فترة ما قبل وضع البيض) . تتغذى الحشرة الكاملة وتتزواج عدة مرات Polygamous خلال فترة حياة الحشرة الكاملة (٧٦-١١٣ يــوم) ــ ويتم التزواج في أي وقت أثناء اليوم ــ وهي حشرة نهارية تنشط نهاراً وتســتريح ليلاً ولاتنجذب للمصائد الضوئية يبلغ مدى طيرانها حوالي ١ ميل وعمومــاً فطــيران الحشرة منخفض لثقل وزنها ــ الحشرة الكاملة تتميز بظاهرة التجمع أي أنها لاتخــرج من جذع النخلة إلا إذا أجبرت على الخروج وفي الغالب تعيش الذكــور أطــول مــن الأناث ، والفرق بين الذكر والأنثى هو أن الجزء الظهري القمي من الخرطـــوم فــي الذكر مغطى بشعر بني قصير بينما لاتوجد شعيرات في الأنثى ، كما أن الخرطوم فــي الأنثى أكثر استدارة وأكثر طولاً من الذكر ــ الحشرة لها من ٣-٥ أجيال متداخلة فــي السنة ــ فترة الجيل حوالي ٨٢ يوم ــ ويوضع البيض مرة ثانية في النخلـــة إذا كــان

النسيج كافي لحياة الجيل القادم ويمكن للحشرة أن تعيش ثلاثة أجيال داخل النخلة ــ ونظراً لتداخل الأجيال وطول الحياة يمكن مشاهدة جميع الأطوار في وقت واحد داخل جذع النخلة المصابة ويلاحظ تواجد الحشرات الكاملة وهي تطير في مزارع النخيل وذلك في أشهر الربيع ومرة أخرى في بداية الخريف ثم تختفي في الشتاء وعموماً ليس لهذه الحشرة بيات شتوي .

أعراض الإصابة :

أجمع الباحثون على صعوبة اكتشاف الإصابة مبكراً أو التعرف على النخيل المصاب في مراحله الأولى ، ويرجع السبب في ذلك إلى تركيز الإصابة في الأنسجة الغضة داخل الجذع مع عدم ظهور أي تغيرات على الشكل الخارجي للجذع خاصة في المراحل الأولى للإصابة . لايمكن مشاهدة التلف التى تحدثه سوسه النخيل الحمراء نظراً لتكاثر الحشرة لعدة أجيال داخل الجذع في نفس النخلة المصابة . تصيب سوسة النخيل الحمراء نخيل التمر حيث تعتبر من أخطر حفارات الأنسجة وتعمل اباط سعف النخيل كعش وقائي تستريح فيه الحشرات الكاملة كثيراً . يوضع البيض في الشقوق ويلاحظ أن إصابة التاج تكون مصحوبة بذبول واصفرار ثم يتعفن التاج منتجاً روائح خاصة يمكن اكتشافها بسهولة . حينما يكون الدخول خلال قواعد السعف فإنه يمكن إزالة السعف الأخضر بسهولة عند جذبه بواسطة الحفار . بعد ذبول الأوراق تجف وتسقط ويمكن ملاحظة ثقوب صغيرة على الجذع مع وجود سائل لونه بني سميك لزج . عموماً يلاحظ أعراض الإصابة التالية :

١. ظهور افراز سميك القوام لزج بني محمر ذو رائحة نفاذة ويسيل بكمية كبيرة على الجذع المصاب من الخارج .

٢. ظهور نشارة خشبية متعفنة متكتلة وهي عبارة عن نواتج تغذية اليرقات خارج جذع النخلة المصابة وقد تشاهد تلك النشارة متساقطة على الأرض .

٣. موت الفسيلة أو الراكوب الموجود في منطقة الإصابة .

٤. اصفرار السعف الموجود في قلب النخلة وتهدله ومع ازدياد الإصابة يموت قلب النخلة (الجمارة) .

٥. انكسار جذع النخلة عند الثلث القاعدي وملاحظه تجوفه بالكامل ووجود جميع أطوار الحشرة داخله .

٦. يلاحظ علامات الإصابة بالفئران من أسفل الساق القاعدي في النخيل المصاب .

أشار Abuzuhira . Bokhari عام (١٩٩٢) إلى التغيرات الفسيولوجية لنخيل التمر المصاب بسوسة النخيل الحمراء وقد لوحظ زيادة معدل النتح Transpiration وانخفاض القدرة على الاستفادة من الماء في الأشجار المصابة ويمكن القول أن أي أو كل هذه العوامل قد تتأثر قبل ظهور أي أعراض ملحوظه .

طريقة حدوث الإصابة :

ذكر Lever عام (١٩٦٩) أن الإصابة بسوسة النخيل الحمراء مرتبطة دائما بالإصابة بحفار العذوق . حيث يوفر حفار العذوق الأماكن الملائمة لوضع بيض سوسة النخيل الحمراء . كما أشار عبد الحاج أكمل عام (١٩٧٢) أن أنثى سوسة النخيل الحمراء الملقحة تضع بيضها فرديا في الفجوات التى يحدثها حفار العذوق أو في الجروح الناتجة من تقليم السعف الأخضر أو الفتحات التى تصنعها الأنثى بخرطومها في الأنسجة الغضة . كما أوضح Hartley عام (١٩٧٧) أن حشرة سوسة النخيل الحمراء تعتبر طفيل جرحي (آفة ثانوية الإصابة) حيث تضع الأناث بيضها في الأسطح المجروحة أو التالفة في العديد من أنواع النخيل ، وهي تفضل نخيل النارجيل والنخيل السكري . أيضا فقد ذكر Blancaver وأخرون عام (١٩٧٧) أن أناث سوسة النخيل الحمراء تضع بيضها في الشقوق الموجودة في الجذع أو في أي جزء به تلف من النخلة بينما أكد Jurjen وأخرون عام (١٩٨١) أن سوسة النخيل الحمراء تضع بيضها في الأنفاق أو الحفر التى يصنعها حفار العذوق أو في أماكن تقليم السعف الأخضر وأضاف أنها تضع البيض في حفر عمقها ٣ مم . يمكن القول أن أماكن حدوث الإصابة بسوسة النخيل الحمراء هي :

١. الأنفاق التى تحدثها يرقات حفار العذوق في الجذع وقواعد السعف .

٢. الجروح التى تحدثها الحشرة الكاملة لحفار العذوق في قواعد السعف .

٣. أماكن قطع السعف الأخضر .

٤. الأنفاق التى تحدثها الفئران في جذع النخيل .

٥. الشقوق التى توجد على الجذع في النخيل الصغير .

٦. مكان فصل الفسائل أو الرواكيب من النخلة الأم .

٧. الجذور الهوائية العارية في قاعدة الجذع .

تربية الحشرة تحت الظروف المعملية

نجح Rahalkar وأخرون عام (١٩٧٢) في تربية سوسة النخيل الحمراء على سيقان قصب السكر . كما تمكن Ranaanvare وأخرون عام (١٩٧٥) من تربية الحشرة بأعداد كبيرة لمدة ٥٠ جيل . كما تمكن Rahalkar وأخرون عام (١٩٧٨) من عمل غذاء صناعي ربيت عليه الحشرة لمدة ٢٥ جيل وتحتاج الحشرة إلى درجة حرارة ٢٩ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٦٠-٧٠% وفترة ضوئية ١٠ ساعات ضوء + ١٤ ساعة ظلام وكثافة ضوئية ٣٠ قدم باللمبات الفلورسنت (جدول ٥-٢) .

يتكون الغذاء الطبيعي من أي صنف من قصب السكر ذو أنسجة غضة ومحتوى مائي عالي . أما الغذاء الصناعي فيتكون من :

مصاصة قصب السكر	٥٣ جم / كجم
كيك جوز الهند	٦٠ جم / كجم
خميرة بيرة	٢٠ جم / كجم
سكر القصب	٧٦ جم / كجم
أجار	٢٠ جم / كجم
مخلوط ملحي	٢ جم / كجم
فيتامينات	٥ أقراص أو كبسولات .
ماء	٧٥٧ مل

+ ٤ مول ايدروكسيد بوتاسيوم (اذابة ٥٦ جم ايدروكسيد البوتاسيوم في ٢٥٠ مل ماء مقطر يستخدم ٣ مل / كجم) + ميثيل باراهيدرروكسي بنزوات (١٤% محلول في ٩٥% كحول ايثيل) ــ يضاف ٥ مل ماء إلى ٩٥ مل كحول ايثايل (محلول ٩٥%) ــ اذابة ١٤٠ جرام ميثيل باراهيدروكسي بنزوات في كحول ايثايل ٩٥% (يستخدم ١٥ مل / كجم) + حامض السوربيك (١٢,٥ محلول في ٩٥% كحول ايثايل) ــ اذابة ١٢٥ جم حمض السوربيك في ١ لتر كحول ايثايل ٩٥% (يستخدم ١٥ مل / كجم) .

جدول (٥-٢) دراسة مقارنة عن الاقتدار الحيوي للحشرة مع التربية على قصب السكر والغذاء الصناعي .

المعيار	علي قصب السكر	علي الغذاء الصناعي
الكفاءة التناسلية "بيض/انثي"	١٥٠-٣٥٠	٢٠٠-٤٠٠
خصوبة البيض (%)	٨٤	٨٥
وزن الحشرة الكاملة "ملليجم":		
ذكور	١٠٦٠-١٥٠٠	١٠٠٠-١٢٢٥
اناث	١١٠٠-١٥٠٠	١٠٠٠-١٣٠٠
فقس البيض	٢-٤ أيام	
من البيضة الي طور ماقبل العذراء	٥١-٧٥ (يوم)	٣٨-٤٩ (يوم)
من البيضة الي الحشرة الكاملة	٦٧-٩٣ (يوم)	٥٧-٧٠ (يوم)

* دورة الحياة علي درجة حرارة ٢٩ م ورطوبة ٦٠-٧٠% والتربية علي قصب السكر والغذاء الصناعي.

ملاحظات عامة :

الذكور حديثة الخروج تستطيع التزواج مع اناث لم تلقح بعد تتابعات بين كل فترة تزواج والأخرى ٤٨ ساعة أي يتم ادخال الذكر كل ٤٨ ساعة . لوحظ أن الأناث وضعت بيض أكثر مقارنة بحالة الوجود المستمر للذكر وقد يرجع ذلك إلى غياب حالة الازعاج الناجمة عن محاولة الذكر للتزواج (عند وجوده مع الأنثى باستمرار) .

قام Rananavare عام (١٩٧٥) في الهند بإيجاد طريقة لتربية سوسة النخيل الحمراء في المعمل مع استخدام طريقة تعقيم وإطلاق الذكور في المكافحة . وجد أن أن أنسجة قصب السكر المعبأة في علب نجحت كمكان لوضع البيض ومصدر لتغذية الحشرات الكاملة . أمكن جمع البيض بسهولة بإضافة الجليسرول ٣٠% في الوسط الخاص بوضع البيض بحيث تساعده على طفوه . جمعت اليرقات حديثة الفقس وربيت فرديا في وسط غذائي مكون من مطحون قصب السكر والأجار (١% بالوزن) كما ربيت يرقات العمر الثاني فرديا على قطع من قصب السكر .

حتمية وضع برنامج للمكافحة المتكاملة :

تعتبر سوسة النخيل الحمراء من الأفات الحشرية التى يصعب مكافحتها بالطرق التقليدية وذلك لظروف معيشتها داخل جذع النخلة لفترات طويلة من حياتها . حيث يمكن مشاهدة جميع أطوار الحشرة داخل جذع النخلة . وهذا الوضع قد يسبب مشكلة كبيرة في مكافحة هذه الأفة حيث أنه من الصعب نسبيا على غير ذوي الخبرة التمكن من تمييز الإصابات المبكرة . يؤدي ذلك إلى تزايد الضرر الناتج سنويا لهذه الحشرة . كما ان القدرة العالية لهذه الحشرة على الطيران لحوالي ميل يتيح لها امكانيات عالية في الانتشار من منطقة لأخرى إضافة إلى أن هذه الحشرة من النوع عديد التزواج أي أن لها القدرة على التلقيح المتتالي مما يزيد من اقتدارها التناسلي والبقائي . كما ان الدراسات السابقة تؤكد على ان هذه الحشرة تتمتع بالتحمل الفائق للظروف البيئية المعاكسة . كل هذه الاعتبارات السابقة تؤكد على صعوبة مكافحة هذه الحشرة من خلال برنامج المكافحة الواحد . لابد من تبني اختيارات متعددة وبدائل مختلفة تعمل جنبا إلى جنب أو بالتبادل وفقا لمقتضيات الحالة حتى يمكن احكام السيطرة على منع انتشار الأفة من منطقة لأخرى أولا ثم خفض تعدادها داخل منطقة السيطرة إلى الحد الذي لايسبب أي أضرار اقتصادية من خلال تطبيق هذه البرامج بالتوازي أو بالتبادل . لابد من التأكيد على ضرورة المكافحة الكيميائية الواعية على اعتبار أنها العمود الفقري لبرامج المكافحة .

تعتمد المكافحة الكيميائية الواعية بالدرجة الأولى على ضرورة الاختيار الجيد للمبيد الكيماوي من حيث تخصصه على الحشرة واستخدامه الأمن بالتركيز المناسب ، وفي التوقيت الذي يحقق أكبر قدر من الفاعلية والاختيارية والأمان كما أنه من الضروري استخدامه بالوسيلة المناسبة للتطبيق . كما أن تقدير مخلفات المبيد على التمور بعد جمع المحصول والالتزام بالحدود الأمنة يعتبر من الأمور بالغة الأهمية . لابد من التأكيد على أن اختيار المبيد ذو السمية المنخفضة على الإنسان والحيوان يعتبر من العناصر الرئيسية لنجاح برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء.

برنامج المكافحة المتكاملة المقترح لسوسة النخيل الحمراء :

يعتمد هذا البرنامج على أركان رئيسية هي المكافحة الميكانيكية والزراعية ــ المكافحة التشريعية ــ المكافحة الحيوية ــ المكافحة الكيميائية ــ المكافحة السلوكية . في هذا المجال لابد أن يواكب هذه البرامج دراسة الجدوى الاقتصادية والبعد البيئي والاجتماعي لهذه الطرق التطبيقية مع ضرورة التأكيد على استخدام المبيدات الكيميائية المتخصصة الأمنة عند الضرورة القصوى من خلال تعظيم طرق المكافحة غير الكيميائية وخاصة المكافحة السلوكية .

أولاً المكافحة الميكانيكية والزراعية :

١. حرق أشجار النخيل شديد الإصابة :

تنتشر الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بسرعة كبيرة من المزارع المصابة إلى السليمة ، وإذا تركت أشجار النخيل المصابة دون تدخل علاجي سوف تتحول إلى مخزن أو بؤرة للحشرة ، وتزداد بذلك خطورة وسرعة انتقال الإصابة إلى الأشجار السليمة . وعليه فإنه من الضروري ازالة كل النخيل شديد الإصابة وحرقه بالكيروسين أو زيت الديزل بعد قطعه إلى قطع صغيرة طولياً وعرضياً ثم فتحه من الداخل للتأكد من موت جميع الأطوار الحشرية ، ويلزم معالجة منطقة القطع بأي مبيد ملامس . تدفن النخلة المزالة في حفرة عميقة ثم تردم ، ويفضل أن تكون طبقة الرمال التي تعلوها سميكة قدر الإمكان (٧٠-١٠٠سم) . كما تعامل التربة في منطقة الازالة بأي مبيد مناسب . بهذه الطريقة يمكن القضاء على الأفة في النخيل شديد الإصابة كما يقل مستوى انتشار الإصابة ويجب ان تؤخذ في الاعتبار ضرورة حرق النخيل في ذات المزرعة ، وعدم اللجوء إلى نقلها إلى مناطق بعيدة خوفاً من انتشار الإصابة أثناء النقل كما يلزم ضرورة تقطيع النخلة إلى قطع صغيرة قبل حرقها وعند ازالة الفسائل من النخيل الأم يلزم معاملة منطقة القطع بمبيد ملامس لمنع تجدد الإصابة عن طريق الجروح الناشئة في منطقة القطع .

٢. الطعوم الجاذبة :

من المعروف أن سوسة النخيل الحمراء لاتنجذب للضوء ويمكن استخدام الطعوم الجاذبة لجمع الحشرات الكاملة من سوسة النخيل الحمراء ثم قتلها . يتكون الطعم الجاذب من مولت وأيزومايل أسيتات ، كما يمكن استخدام أجزاء من جذع نخيل الساجو بشكل أقراص لجذب الحشرات الكاملة وقتلها . كما أشار Kurain ، Abraham عام (١٩٧٥) إلى استخدام مصيدة معدنية مصممة من قبل Mahraj عام (١٩٧٣) .

٣. النباتات الصائدة :

يزرع نخيل الساجو أو النخيل السكري في المزارع غير المصابة ، وعند حدوث الإصابة تتجه الحشرات بفعل عامل التفضيل الغذائي ، ويمكن جمعها بعد ذلك وحرقها .

٤. المصائد الضوئية :

يعمل حفار العذوق على تهيئة المكان المناسب لحدوث الإصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء وعليه فالقضاء على حفار العذوق سوف يؤدي إلى خفض الإصابة بسوسة النخيل الحمراء ، ولذلك يمكن استخدام المصائد الضوئية بأنواعها لجذب حفار العذوق إليها ثم جمعها وحرقها .

٥. تغطية الجروح :

يمكن تغطية الجروح وغلق جميع الفتحات الموجودة على جذع النخلة باستخدام القار أو الأسمنت والجبس حيث أن هذه الفتحات هي الأماكن المفضلة لبداية الإصابة بسوسة النخيل الحمراء .

٦. مسافة الزراعة :

من الضروري الألتزام بمسافات الزراعة الموصى بها بين أشجار النخيل (٨ متر) حيث أن قرب الأشجار من بعضها يزيد من فرصة الإصابة وتجديدها .

٧. النظافة البستانية :

القضاء على الحشائش – تجميع مخلفات النخيل ومعالجتها بمبيد حشري مناسب قبل حرقها – التقليم السنوي – ازالة الكرب . من الضروري عند قطع السعف الأخضر وإذا لزم الأمر أن يكون القطع على مسافة ١٤ سم من نهاية قاعدة السعف لمنع حدوث اصابة بهذه الحشرة .

٨. العمليات الزراعية :

الاعتدال في الري وتحسين الصرف – التسميد الجيد المتوازن – عمليات الخدمة المناسبة – تغطية جذور النخيل صغير السن .

ثانيا : المكافحة التشريعية :

يرجع انتشار هذه الحشرة في جنوب شرق أسيا والخليج العربي ومصر إلى تبادل الفسائل المصابة بين هذه الدول ، ولذا لابد من وجود حجر زراعي صارم وقوي لمنع انتقال هذه الحشرة من دولة إلى أخرى ويسمى حجر زراعي خارجي ، كما يجب أن توجد داخل الدول مناطق حجر لمنع انتشار أو انتقال الحشرة من منطقة الإصابة إلى مناطق أخرى خالية من الإصابة مثل الحجر الزراعي حول القطيف في المملكة العربية السعودية والحجر الزراعي حول محافظتي الشرقية والأسماعلية بجمهورية مصر العربية . هناك نوعين من الحجر الزراعي : حجر زراعي كامل ويشمل منع دخول فسائل النخيل كلية من مناطق معينة مثل الحجر الزراعي على النخيل القادم من

دول المغرب العربي تفاديا لانتقال مرض البيوض . وكذلك الحجر الزراعي التنظيمي ، ويشمل فحص الفسائل قبل التصريح بدخولها لمنع دخول الأفات القادمة من دول أجنبية وتعمل لذلك محطات أو حدائق عزل خاصة . في هذا المجال لابد من التأكيد على دور الأرشاد الزراعي في توعية المزارعين وبناء عناصر الثقة لديهم لتبني أفكار وتقنيات جديدة في مكافحة الأفات ونشر الوعي الزراعي من خلال الحقول الأرشادية النموذجية أو الدورات التدريبية لمستويات مختلفة من عناصر العملية الزراعية .

ثالثا : المكافحة الحيوية :

تعني مكافحة سوسة النخيل الحمراء بواسطة الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض مثل البكتريا والفطر والبروتوزوا والنيماتودا ويتم في هذه الطريقة الاستفادة بالأعداء الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في تنظيم تعداد الحشرة ، ويعتمد نجاح هذه الطريقة على فهم بيولوجي وبيئي لكل من الأفة والكائنات الحية النافعة . وتعتبر هذه الطريقة مفتاح نجاح طريقة السيطرة على الأفات .

من أهم الدراسات التى أجريت في مجال المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء ما يلي :

١. الطفيليات والمفترسات :

ذكر Lever عام (١٩٦٩) وجود طفيل على يرقات سوسة النخيل الحمراء وهو *Scolia erratica* وذبابة *Sarcophaga* وأكاروس مفترس هو *Tetrapolypus rhynchophori* وللأسف الشديد لا تلعب هذه الأعداء الحيوية أي دور معنوي في حفظ أعداد سوسة النخيل الحمراء .

أكد Frohitch و Rodewald عام (١٩٧٠) نفس المعلومات السابقة كما أشار ابراهام وكوران عام (١٩٧٣) بالهند أن مفترس بيض سوسة النخيل الحمراء *Chelisoches morio* يوجد عادة في منطقة التاج لنخيل جوز الهند المصاب بحشرة سوسة النخيل الحمراء . تم دراسة بيولوجي المفترس في المعمل والحقل كما تم وصف طور البيضة والحورية وذكور وإناث الحشرات الكاملة . يوضع البيض في كتل ٣٨ ــ ٨٩ بيضة داخل تجاويف في قاعدة الورقة . تضع الإناث حوالي ١٥٦ بيضة في المتوسط . تبلغ فترة حضانة البيض وطور الحورية والحشرة الكاملة وفترة ما قبل وضع البيض وفترة وضع البيض وفترة ما بعد وضع البيض حوالي ٦ــ٧ ، ٦ــ١٠ ، ٧ــ١١ ، ٩ــ١٩ ، ١٣ــ٢٢ ، ٢٢ــ١١٤ ، ٢٠ــ٢٤ ، ٢٠ــ٢٩ ، ١١ــ٢٨ يوما على الترتيب . كما تبلغ النسبة الجنسية ذكور ١ : ٣ إناث . كما يبلغ معدل إستهلاك

الحوريات والحشرات الكاملة للبيض حوالي ٥,٣ ، ٨,٥ ، ولليرقات ٤,٢ ، ٦,٧ يرقة . أضاف Abraham و Kurain عام (١٩٧٠) الى الأعداء الحيوية السابقة حشرة ابرة العجوز (مفترس) *Chelisoches morio* حيث لوحظ انها تستهلك تحت الظروف المعملية خلال فترة حياتها حوالي ٦٦٢ بيضة أو ٦٣٣ يرقة حديثة الفقس من سوسة النخيل الحمراء . أشار Jurgen وآخرون عام ١٩٧٧ في الهند انه تم استيراد بقة *Platymeris laevicollis* من تنزانيا وهي مفترس للأطوار الكاملة لحفار العذوق ، وتتمتع بقدرتها على افتراس اليرقات والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء . تمكن Peter عام ١٩٨٩ في الهند من تعريف ٥ أنواع من الأكاروسات التي تتطفل خارجياً على سوسة النخيل الحمراء أهمها أكاروس *Hypoaspsis sp*..

٢. المسببات المرضية

نجح Redy عام ١٩٨٠ في تسجيل نيماتودا تصيب سوسة النخيل الحمراء في الهند وهي *Praecoclilenchus ferruginophorus* . كما تمكن Davis عام ١٩٩٠ من عزل خمسة أنواع من النيماتودا تتطفل على ذكور وإناث حشرة سوسة النخيل *Rhynchophorus palmarum* التي تصيب نخيل جوز الهند في ترينداد وتوباجو وهي :

- *Rhadinaphelenchus cocphilus*
- *Teratorhabditis Sp.*
- *Diplogasteritus Sp.*
- *Mononchoides Sp.*
- *Bursaphelenchus Sp.*

وجد Gerber و Davis عام (١٩٩٠) بفلوريدا أن نيماتودا *Teratorhabditis palmarum* تصاحب سوسة النخيل الحمراء . وقد عزلت هذه النيماتودا من الحشرات الكاملة حديثة الخروج من العذارى . وجد أن الأفراد الصغيرة من النيماتودا تصيب الكيس التناسلي وفراغ الجسم في الإناث والذكور حديث الخروج . أمكن عزل النيماتودا البالغة من العذارى والأفراد الصغيرة من الحشرات الكاملة حديثة الخروج لسوسة النخيل الحمراء وتربيتها على بيئات صلبة .

في مجال استخدام الفيروس أشار Gopinadhan وآخرون عام ١٩٩٠ الى كفاءة فيروس *Cytoplasmic polyhedrosis Virus* في مكافحة سوسة النخيل *R. palmarum* حيث تتعرض جميع الأطوار للإصابة بهذا الفيروس وتؤدي إصابة

الأطوار اليرقية المتأخرة بالفيروس الى انتاج حشرات كاملة مشوهة مما يـؤدي الـى خفض تعداد الجيل التالي .

وجد Davis عام (١٩٩٠) أن النيماتودا الحلقية الحمـراء *Bursaphelenchus cocophilus* المسببة لمرض الحلقة الحمراء للنخيل وسوسة النخيل الحمراء تعتبر من أهم الآفات التي تصيب النخيل في فلوريدا .

قام Gerber و Davis عام ١٩٩٠ بجمع حشرات سوسة النخيل الحمـراء مـن أشجار نخيل جوز الهند المصابة بالنيماتودا الحلقية الحمراء في ترينداد . وقـد أمكـن استخلاص الأفراد الشابة Juveniles لخمسة أنواع من النيماتودا وذلك مـن أعضـاء التناسل ومن مهروس جسم الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء حديثـة الخـروج وهذه الأنواع هي :

-*Rhadinaphelenchus cocphilus*
-*Teratorhabditis Sp.*
-*Diplogasteritus Sp.*
-*Mononchoides Sp.*
-*Bursaphelenchus Sp.*

تصاب أكثر من ٩٠% من إناث وذكور سوسة النخيل الحمراء حديثـة الخـروج داخليا بالأفراد الشابة للنيماتودا الحلقية الحمراء ، ويحتوي أكثر من ٤٧% من السـوس على أكثر من ١٠٠٠ نيماتودا حلقية حمراء / حشرة كاملة . لا يوجد ارتباط معنـوي بين طول جسم السوسة وعدد النيماتودا الحلقيـة الموجـودة داخـل الجسـم . أمكـن استخلاص كل من نيماتودا *Diplogasteritus , Teratorhabditis sp* من اكثر من ٥٠% مـن حشـرات سوسـة النخيـل الحمـراء كمـا لوحـظ وجـود نيمـاتودا *Bursaphelenchus sp. , Mononchoides sp* بنسب قليلة في الحشرات الكاملـة. عند جمع سوسة النخيل الحمراء حقليا وفحصها داخليـا وخارجيـا لوحـظ إصابتـها بنيماتودا *Rhabditis sp*. والتي لم تلاحظ في الحشرات الكاملة التي جمعت عذاراهـا وسمح لها بالخروج تحت ظروف المعمل .

أوضحت الأبحاث التي قام بها Shamseldean عام (١٩٩٦) بمصـر لدراسـة القدرة المرضية للنيماتودا ضد سوسة النخيل الحمراء تحت ظروف المعمل أن الحشـرة الكاملة أكثر تعرضا للإصابة بالنيماتودا من الطور اليرقي (العمر السادس) خاصة مـع التركيزات العالية لمعلق النيماتودا بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين العمر الـيرقي

الثاني والرابع والسادس وكانت هناك فروق معنوية للفعل الإبادي للنيماتودا مع تـــدرج التركيز. كما كان للوقت بعد المعاملة دور هام في هذا الاتجاه أي إنه كلما طال الوقت بعد المعاملة كلما زادت قدرة النيماتودا على احداث الموت والعكس صحيح . كما نجـح Shamseldean ومعاونوه في عزل نيماتودا ممرضة من سوســة النخيـل الحمــراء بالاسماعيلية حيث تم جمع الحشرات المصابة من الأنسجة الداخلية لجذع شجرة نخيـل التمر صغيرة السن والميتة حديثا . أمكن عزل أطوار مختلفة من النيماتودا من جثــث الحشرات كما تم تعريف النيماتودا *Heterorhabditis bacteriophora* .

كما قام Shamseldean بمعاملة معلق النيماتودا لنخيل التمر المصـــاب بسوســة النخيل الحمراء (٤نخلات) بمركز التل الكبير ــ محافظة الاسماعيلية وقد لوحظ تحسن في النخيل المعامل بعد أسبوعين من المعاملة وقد شوهد هذا التحسن من خلال اختفــاء الرائحة الكريهة للمناطق المصابة وتوقف افراز السائل الصمغي ومازالت الدراســـات مستمرة في هذا الاتجاه .

رابعاً : المكافحة الكيميائية :

١. المكافحة الوقائية :

(أ) أشار Abraham و Kurain عام (١٩٧٠) الـــى اهميـــة تغطيـــة الجــروح والفتحات في جذع النخيل بالجامسكان .

(ب) تعفير ورش النخلة :

١. يمكن تعفير قواعد الأوراق بأي من مساحيق التعفير حيث يخلط ٦٠ جم من المبيـد الكيمياتي مع ١٠ جرام من بودرة التلك أو دقيق الذرة ، وتعفر هذه الكمية لكل نخلة ، ويمكن اختيار الاكتليك ٢% والســوميثيون ٣% والملاثيــون ١% والدورســبان ١٠% . من الضروري اجراء هذه العملية في الصباح الباكر وتستخدم فـــي هــذا الصدد عفارات خاصة .

٢. يمكن معاملة رأس وجذع النخلة رشا كاجراء وقائي لمنع الإصابة بحيــث يشــمل الرش مسافة ٥٠ مترا من آخر نخلة ظهرت بها الإصابة ، وفي جميع الاتجاهـــات كما يمكن التدخل العلاجي لمنع فقس البيض أو القضاء على اليرقات الصغيرة التــي تحاول اختراق أنسجة الساق أو الحشرات الكاملة الموجودة فـــي قواعــد الأوراق . يمكن استخدام حامل بشابير طويل ملتوي من أعلي مع ضغط عالي وتحتاج النخلــة إلى حوالي ٥-٧ لتر ويمكن تكرار المعاملة كل ٣-٤ شهر حسب الحاجة وعمومــا توقف عمليات الرش والتعفير عند بداية تلوين الثمار .

أ- في حالة أشجار النخيل التى يوجد بينها محاصيل أعلاف أو خضروات أو أشجار فاكهة يمكن تعفير قواعد الكرب لأشجار النخيل من أعلى بأحد المساحيق التالية (دورسبان ٥-١٠% ، دبتركس ١٠%) ويجب تعفير مناطق الفسائل والراوكيب ويعاد التعفير بعد اختفاء المبيد ، ويوقف استعماله عند بداية تلوين الثمار مع مراعاة عدم وصول المبيد المستعمل إلى ثمار النخيل ومحاصيل الأعلاف والخضروات وأشجار الفاكهة .

ب- في حالة أشجار النخيل التى لايوجد بينها اطلاقا محاصيل أعلاف أو خضروات أو أشجار فاكهة تستخدم المبيدات رشا على جذع النخلة فقط دون الأوراق والثمار من أعلى الجذع إلى أسفله . وتكرر المعاملة حسب الحالة دون رش الثمار والأوراق ويوقف استعمال المبيدات قبل جمع الثمار بشهرين .

٢. المكافحة العلاجية :

أكدت جميع الدراسات ضرورة سرعة العلاج بمجرد اكتشاف الإصابة بسوسة النخيل الحمراء . ويمكن التدخل من خلال الإتجاهات التالية :

(أ) الحقن : Injection

حينما تكتشف إصابة على الساق في نقطة أو أكثر يمكن اتباع طريقة حقن الساق وتعتبر من أنجح طرق العلاج . يتم الحقن فوق منطقة الإصابة بحوالي ١٥-٢٠ سم نظراً لاتجاه الإصابة من أسفل إلى أعلى وذلك بحقن حوالي ١٠ سم٣ من المبيد الحشري بحقنة ماجوت بمعدل من ٤-٨ حقنة حول الجذع فوق منطقة الإصابة. كما يمكن استخدام أنابيب ألومونيوم ذات قطر داخلي ١,٥ سم وطول ١٥-٢٠ سم وتثبيته فوق منطقة الإصابة على شكل هلال فتحته إلى أسفل وتغلق الفتحة بالأسمنت والقش وهناك كثير من الدراسات التى أثبتت نجاح المبيدات التالية في حقن جذع النخلة .

ترايكلوروفوس بمعدل ٠,٢% ـ الدايمثويت بمعدل ٠,٥% ـ اللندين بمعدل ١% ـ أوكسى ديميتون والفنثيون ٠,٢% ـ الكاربارل ١% ـ مونوكروتوفوس + ديكلوروفوس بنسبة ١:١ ـ تصلح طريقة الحقن في بداية الإصابة بسوسة النخيل الحمراء وقبل أن تشتد الإصابة وترجع هذه الطريقة لسهولة وسرعة امتصاص المبيد في جذع النخلة والمحافظة على الأعداء الحيوية ـ وتقليل التلوث البيئي .

(ب) التدخين : Fumigation

تستخدم هذه الطريقة في النخيل شديد الإصابة حيث تهيىء الأنسجة التالفة لوضع أقراص مواد التدخين ١ـ٣ قرص فوسفيد الألومنيوم داخل الثقب حسب حجم التجويف

ويراعى وضع الأقراص على عازل من البلاستيك أو الحجر أو الصفيح ثم يغلق عليه بالليف أو القش وتوضع فوقها طبقة من الطين المتماسك منعا لانتشار الغاز الى الخارج ، ويمكن تبليل قطعة قطن بمحلول ثاني كبريتور الكربون ثم وضعها في الفتحات داخل الجذع أو في منطقة الجماره والغلق عليها . كما يمكن أيضا استخدام حبيبات باراد ديكلوروبنزين . وتموت الأطوار الحشرية المختلفة نتيجة الفعل الغازي للمبيد . تعتمد نجاح هذه الطريقة على إحكام غلق الثقب وقد يفيد استخدام مخلوط الأسمنت والجير حتى لا تهرب الحشرات الكاملة . يعيب هذه الطريقة فاعليتها لفترة قصيرة كما أنها لا تمنع تجديد إصابة النخيل . يمكن تنفيذ هذه الطريقة مع غيرها من الطرق لتحقيق مكافحة فعالة ومرضية .

(ج) معاملة التربة بالمحببات : Granular Application

يضاف ٣٠ ــ ٦٠ جم لكل نخلة حسب حجم وعمر النخلة وعدد الفسائل الموجودة حولها بحيث يتم نثر المبيد في منطقة الحفر في دائرة قطرها ١ متر ومركزها جذع النخلة وعمقها ٢٥ سم . وتغطى منطقة الحفر ثم تردم وتروى . يراعى أن لا تقل فترة التحريم عن ٦٠ يوم ويمكن تكرار المعاملة كل ٣ شهور حسب الحالة .

(د) تغذية الجذور : Root Feeding

يمكن استخدامها في بداية الإصابة ــ وذلك بتعريض جذر أو أكثر نشط دون حدوث ضرر به. يقطع الجذر المعرض بسكين حاد بطريقة أفقية ودائرية وتوضع النهاية المقطوعة بعناية داخل كيس بولي ايثيلين . يخلط مبيد جهازي بمعدل ٣,٥ ــ ٤ جرام مادة فعالة لكل جذر مع ١٠٠ ــ ١٥٠ مل ماء عذب ويقلب داخل الكيس .

يجب التأكد من أن النهاية المقطوعة من الجذر مغمورة تماما في سائل المبيد حتى يمكن امتصاص وسريان المبيد تماما ــ ويمكن للجذر امتصاص المبيد خلال ٢٤ ــ ٤٨ ساعة ويعتمد ذلك على نوع التربة والري . ويمكن استخدام هذه الطريقة بعد جمع التمور لتفادي وجود متبقيات المبيد في التمور ولا يصلح لها سوى المبيدات الجهازية القادرة على السريان داخل جذع النخلة . وإن كانت هذه الطريقة تحتاج الى مهارة فائقة حتى تحقق أهدافها وعليه لا يمكن القطع بإمكانية نجاحها . كما يمكن حقن الجذور بمحقن خاص بذلك يركب على الجذور القوية ويربط جيدا برباط لاصق يسمح بوجود المحقن والمحتوى على محلول المبيد الجهازي أفقيا على الجذور المنتقاة ويترك لفترة ساعات ثم يعاد الحقن وهكذا ...

بروتوكول تقييم المبيدات ضد سوسة النخيل الحمراء

١. يتم تحديد منطقة الإصابة ومعرفة اتجاهها وحدودها .
٢. يتم عمل ثقوب مائلة حول منطقة الإصابة وداخلها أعلاها (يتوقف عددها على حجم الإصابة).
٣. يتم حقن المبيد بالتركيز المطلوب تجربته داخل هذه الثقوب حتى مرحلة الامتلاء مع رش منطقة الإصابة بالكامل والنخلة حتى ارتفاع ١,٥ ــ ٢م .
٤. يتم سد الثقوب بالأسمنت حتى لا تكون مصدر جذب لحشرات جديدة .
٥. يعتمد التقييم على شكل ولون ورائحة السائل الذي يسيل من النخلة (مظاهر الإصابة المعروفة وجفاف هذه المناطق) . حيث أنه مع شفاء النخلة يتغير لون السائل الى اللون الرائق وليس له الرائحة المعروفة ويتم جفاف منطقة الإصابة .

أهم نتائج الدراسات التي أجريت على المكافحة الكيميائية لسوسة النخيل الحمراء :

أشار Nirula عام (١٩٥٦) الى كفاءة مركب Pyrecon - E وهو عبارة عن مخلوط من البيرثرين مع البيرونيل بيوتوكسيد . أوصى Mathen و Kurian عام ١٩٦٧ إلى إمكانية استخدام مبيد السيفين ١% . أشار Rodewald و Frohlich عام ١٩٧٠ الى أهمية طريقة الحقن فوق منطقة الإصابة بمخلوط البيرثريم والبيرونيل بيوتوكسيد بمعدل حوالي ١٠٠٠ ــ ١٥٠٠ سم تركيز ١% .

أشار إبراهام عام (١٩٧١) بالهند من خلال الاختبارات المعملية والحقلية بأن استخدام القار ومسحوق الجامسكان ٥% ومخلوط من الجامسكان (١٠ جم) مع ٥٠ مل من القار في مناطق التقليم تمنع الإصابة بسوسة النخيل الحمراء . وعند وضع ٥ حشرات كاملة من السوس (٣ إناث + ٢ ذكور) على المنطقة المعاملة وجد بعد ٥ أيام من المعاملة أن الجامسكان منفرداً أو مع القار ــ قتل كل الحشرات مع عدم وجود بيض أو يرقات . لمْ يتأثر كل أو معظم الحشرات الكاملة مع القار منفردا ووجد حوالي ٨٣ ــ ٩٩ بيضة ، ٥٧ ــ ٩٥ يرقة مقارنة بـ ١١٠ ــ ١٢٠ بيضة ، ٧٢ ــ ١٠١ يرقة في حالة عدم وجود أي معاملة .

أوضح Mathen و Kurian عام (١٩٧١) بالهند أن مركب الكارباريل مركب فعال ضد سوسة النخيل الحمراء ويتميز برخص ثمنه وانخفاض أثاره الضارة الجانبية على نخيل جوز الهند نسبياً ويمكن معاملته بالحقن بمعدل ٢٠ ــ ٣٠ جم معلق ٥٠% في الماء .

قام Kurian و Mathen عام (١٩٧١) بالهند بوصف الضرر الذي تحدثه سوسة النخيل الحمراء لنخيل جوز الهند في ولاية كيرالا وأوضحا أهمية إستئصال النخيل المصاب كوسيلة لمنع إنتشار الإصابة وأقترحا إضافة ٢٥٠ جرام من الجامسكان ٥% تعفير مع كمية مساوية من الرمل وتعفر في قواعد الأوراق وتجرى هذه العملية ٣ مرات في أبريل وأغسطس وديسمبر . كما يمكن معاملة مخلوط Pyrocon E (مخلوط البيرثرين والبيرونيل بيوتكسيد) أو الكارباريل حقنا في جذع النخلة في ٢ ــ ٣ نقط حول الساق أعلى منطقة الإصابة . إذا بدأت الإصابة في مستوى منطقة التاج يمكن إزالة الجزء المصاب مع معاملة الجزء أعلى نقطة النمو بالمبيدات .

أشار Lakshmanan وآخرون عام (١٩٧٢) بالهند الى حدوث موجات وبائية من سوسة النخيل الحمراء على نخيل جوز الهند حيث تم إختيار ٤ مبيدات حشرية تحت ظروف الحقل ، عومل كل من الفوستوكسين (الذي يعطي غاز بملامسته للجو العادي) بمعدل ١ ــ ٢ قرص / شجرة ، ٠,٢% ميثيل ديميتون أو الفنيثون أو ١% كاباريل بمعدل ١ لتر / شجرة في الثقوب الموجودة بجذع الشجرة . أظهرت النتائج أن جميع المركبات عدا الميثيل ديميتون قتلت كل أو معظم اليرقات والحشرات الكاملة في الشجرة . في خلال شهر حدث شفاء لجميع الأشجار المعاملة عدا المعاملة بالميثيل ديميتون التي ماتت جميعها .

قام Rao وآخرون عام (١٩٧٣) بمنطقة التاميل بالهند بمعاملة جذوع أشجار نخيل جوز الهند حقنا بمعلق ٠,٢% من الفنيثون أو الكارباريل ١% بمعدل ١ لتر / شجرة أو أقراص الفوستوكسين (فوسفيد الألومنيوم) والتي تطلق مادة الفوسفين بمعدل ٠,٥ ــ ١ قرص / شجرة وقد أظهرت هذه المعاملات كفاءة عالية في مكافحة اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء .

أوضح Amonkar , Murthy عام (١٩٧٤) بالهند أن الزيت المستخلص من الثوم والزيت المخلق (diallyl disulphide) المعروف بخصائصه كمبيد حشري والذي أظهر سمية على سوسة النخيل الحمراء يمكن استخدامه لايقاف نمو الميسيليوم أو إنبات الجراثيم لعشرة من أنواع الفطريات المختبرة . كما أوصى Akmal و Abdul - Hag عام ١٩٧٢ بحقن النخيل المصاب بمخلوط من (٢ رطل زيت التوريا + نصف رطل حلتيت + جالون ماء) . قيم Abraham وآخرون عام ١٩٧٥ كفاءة سبعة مبيدات حشرية بالحقن وأشار إلى أن أكثر هذه المبيدات فاعلية هي مبيدات الدايكلوروفوس (النوجوس له صفات كمدخن كما أن له القدرة على النفاذية ــ قيمة الجرعة الفمية النصفية الحادة القاتلة = ٥٦ ــ ١٠٨) ومبيد التراي كلورفون

(الدبتركس له قدرة على النفاذية ــ قيمة الجرعة الفمية النصفية الحادة القاتلــة = ٥٦٠ ــ ٦٣٠) ومبيد البروبوكسر = أبروكارب (البايجون أو الاوندين مبيد كاربامتى غــير جهازي قيمة الجرعة الفمية النصفية الحادة القاتلة = ٩٠ ــ ١٢٨) .

أشار jurgen وآخرون عام (١٩٧٧) الى أهمية استخدام مركــب الأوكســي ديميتون ميثايل (الميتاسيستوكس ــ مبيد جهازي قيمة الجرعة الفمية النصفية الحــادة القاتلة = ٦٥ ــ ٨٠) . أشير في أحد تقارير منظمة الأغذية والزراعة التابعــة للأمــم المتحدة عام ١٩٨٠ الى استخدام مركب الدايميثويت تركيز ٥ في الألــف أو اللنديــن تركيز ١٠ في الألف داخل الفتحات ثم يغلق عليها . أوضح وجيه وشريف عام ١٩٨٢ في الباكستان الى استخدام حقنة ماجوت أعلى وحول منطقة الإصابة بمعــدل ٤ ــ ٥ حقنة في كل حقنة حوالي ١٠ سم من المبيد الحشري وفضلا هذا الأسلوب عن الــرش وفسرا ذلك الى امتصاص المبيد في جذع النخلة ووصوله الى أجزاء النبات المختلفــة وسهولة التطبيق والمحافظة على الأعداء الحيوية وتوفير كمية المبيدات لقلة الفاقد .

قام Abraham عام (١٩٧٥) في الهند بتقييم كفاءة ٧ مبيدات حشرية ضد سوســة النخيل الحمراء . ووجد أن مبيدات الديكلورفوس بمعدل ٠,٢٥% والميثيــل ديميتــون والفوسفاميدون والبروبكسر بمعدل ٠,٥% والترايكلورفون والملاثيــون بمعــدل ١% والباراثيون بمعدل ٢% قد أحدثا موت بمعدل ١٠٠% في اليــوم الســابع . اختــبرت الثلاث مبيدات ذات قيم LC_{90} المنخفضة حقليا على أشجار نخيل جوز الهند المصابــة طبيعيا وأعطى مركب الترايكلورفون أفضل النتائج (حدوث شفاء لحوالي ٩٢% مــن الأشجار المصابة) .

قام Muthuraman عام ١٩٨٤ باستخدام مبيد المونوكروتوفوس غير مخفــف + الديكلورفوس حقنا في أشجار نخيل جوز الهند لمكافحة سوسة النخيل الحمراء بمعــدل ١٠ مل / شجرة (٥ + ٥مل) بعمل حفرة في جذع النخلة بعمق ١٠ سم فوق المنطقــة المصابة أو إضافة ٣ جرام من أقراص فوسفيد الألومنيوم (سيلفوس) بعــد طحنــها . وأغلقت جميع هذه الثقوب باستخدام عجينة من الأسمنت وأوكسي كلورو النحاس . وقد أعطت جميع هذه المعاملات مكافحة ١٠٠% لسوسة النخيل الحمراء .

قام براهام وأخرون عام (١٩٨٩) في الهند بعمل برنامج مكافحة متكامل لسوســة النخيل الحمراء في حدائق نخيل جوز الهند وتشمل هذه الوسائل النظافة البستانية ومــلأ قواعد الأوراق بمخلوط من الرمل والجامكسان واستخدام الجاذبات وسد الجروح . وقد أعطت هذه الوسائل مكافحة فعالة وناجحة .

أثبت Thaimpan عام (١٩٨٥) كفاءة مركب الفنثيون ٢ في الألف (اللبياسيد مركب له القدرة على النفاذية وقيمة LD50 = ١٩٠-٣١٥) ومحلول الكاربريل ١٠ في الألف (السيفين مبيد كارباماتي قيمة LD50 = ٨٥٠ وله بعض الصفات الجهازية) في مكافحة سوسة النخيل الحمراء . أوصى Abdul - Hag – Akmal باستخدام ١-٢ حبة من سيانيد البوتاسيوم بتبليل قطعه قطن بمادة ثاني كبريتور الكربون ثم وضعها في الفتحات داخل الجذع ثم الغلق عليها . كما أوصى Blancaver وآخرون عام ١٩٧٧ بأهمية استخدام أقراص فوسفيد الألومنيوم في الفتحات والغلق عليها (الفوستوكسين – مادة مدخنة)

أوضحت الدراسات التى أجراها المختصون بهيئة الري والصرف بالأحساء من خلال تقيم ١١ مبيد حشري تتدرج تحت مجاميع كيميائية مختلفة كفاءة الدلتا ميثرين والترايكلوروفوس على طور اليرقة والكلوربيريفوس والديازينون والدايميثويت على طور الحشرة الكاملة وتم التوصيه باستخدام الدلتا ميثرين (غير جهازي) .

أوضحت الدراسات التى أجراها الفريق العلمي لسوسة النخيل الحمراء بالمملكة العربية السعودية عام (١٩٩٠) لتقييم كفاءة ١٢ مبيد حشري تنتمي لمجاميع كيميائية مختلفة ضد سوسة النخيل الحمراء (طورى اليرقة والحشرة الكاملة) ، وبنسب تخفيف مختلفة ما يلي :

(أ) أنه يمكن استخدام نسبة التخفيف ١ : ٤ بدلاً من ١ : ١ وبذلك يمكن توفير ٨٠% من مبيدات الحقن وتقليل التلوث والحصول على نفس النتائج .

(ب) كانت نتائج الأثر الباقي للمبيدات على الحشرات الكاملة على النحو التالي :

١. ابادة فورية ١٠٠% (بعد ٢٤ ساعة من المعاملة) مبيدات : الميتاسيستوكس (جهازي) – الديسيس (دلتا ميثرين) – السالوت (مخلوط من الكلوربيريفوس والدايميثويت) .

٢. ابادة ١٠٠% (بعد ٣ أيام) . اللبياسيد (الفنثيون – جهازي) – الكونفيدور (اميداكلوبريد – امين عضوي) – الفوليمات (أو ميثوات – جهازي) .

٣. ابادة ١٠٠% (بعد ٦ أيام) . السوبراسيد (ميثادايثون – غير جهازي) – السوميثيون (فينتروثيون – غير جهازي) – اللندين (بنزين هكساكلوريد) .

٤. ابادة ١٠٠% (بعد ٩ أيام) . الأكتليك (بريميفوس ميثايل – غير جهازي – ملامس ومدخن – له القدرة على النفاذية) .

باستبعاد المركبات ذات قيم LD 50 أقل من ٥٠٠ ملليجرام / كيلوجرام من وزن الفار يمكن التوصية بمركبات الديسيس والسوميثيون والأكتليك ـ كما يمكن استخدام المركبات الأخرى على الفسائل أو الأشجار غير المثمرة أو بعد انتهاء جمع المحصول على الأشجار المثمرة . الأمر يتطلب اجراء تجارب حقلية مع الأخذ في الاعتبار عدد مرات المعاملة ، وتوقيت الاستخدام وعمر وصنف النخلة .

خامسا : المكافحة السلوكية :

من أهم عناصر المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء هي الجمع المكثف للحشرات الكاملة أو ما يسمى Mass Trapping Technique من خلال استخدام مصائد غذائية تحتوي على فورمون التجمع Aggregation Pheromone ، وفي هذا المجال يمكن توزيع المصايد على أشجار النخيل بأعداد تحدد بعد دراسة تركيز الفورمون ومدة تغييره (حيث أنه من الضروري استمرار انطلاق الفورمون من المصيدة الغذائية بمعدلات فعالة لأطول فترة ممكنة) وأخذ الاتجاهات أو الموقع في الاعتبار ، ويمكن مقارنة مصيدة الفورمون الغذائي مع مصيدة أخرى غذائية بدون فورمون سريع . كما يمكن مقارنة الغذاء الطبيعي الموجود في المصيدة (أي صنف من قصب السكر ذو أنسجة غضة ومحتوى مائي عالي) مع الغذاء الصناعي المكون من (مصاصة قصب السكر + جوز الهند + خميرة بيره + سكر القصب + أجار + محلول ملحي + فيتامينات + ماء بنسب مختلفة) كما يمكن دراسة شكل المصيدة ويفضل أن تكون على هيئة جردل من البلاستيك سعة ٥ لتر . يمكن مقارنة ذلك بالطعم الجاذب المكون من مولت مبلل وأيزومايل أسيتات مع مبيد حشري .

أهم الدراسات في هذا المجال :

أشار Rochat وأخرون عام (١٩٩١) إلى انتاج ذكور حشرة سوسة النخيل *Rhynchophorus palmrum* لنوعين من المركبات الجنسية المتخصصة أكثرهم سيادة مركب طيار تم تعريف تركيبه الكيماوي (2E)- 6- methyl-2-hepton-4-01 وقد تم تسميته مؤقتا باسم Rhynchophorol ويعتقد أنه مركب هام وضروري في تجمع حشرات سوسة النخيل . نجح Nagnan وأخرون عام ١٩٩٢ في استخلاص مواد طيارة من عصير نخيل الزيت وهذه المواد لها القدرة على جذب سوسة النخيل *R. palmarum* إلى العائل الغذائي .

أوضح Rochat وأخرون عام (١٩٩٣) قدرة انجذاب الحشرة الكاملة لسوسة النخيل *R. palmarum* إلى العوائل الغذائية نتيجة انبعاث روائح من هذه العوائل وهي الباباي وقصب السكر والموز . كما أمكن عزل وتعريف ٣ مركبات من سوستي النخيل *R. phoenicis - R. vulneratus* كفورمونات للتجمع وهي , Rhynchophorol III ، Rhynchophorol II , Rhynchophorol I وأوضحت الدراسات أن الفورمون الأول والثاني يزيد من معدل اصطياد هذه الحشرات بمعدل ٢٠% .

قام Nagnan وأخرون عام (١٩٩٢) في فرنسا باستخلاص مواد طيارة من عصير زيت النخيل المتخمر بطريقتين وتم تعريف هذه المواد وقد لوحظ أن هناك اختلافات كمية ونوعية بين هذه المواد الطيارة أثناء تخمر عصير النخيل . كما تم مناقشة دور هذه المواد في الاتصال الكيميائي بين سوسة النخيل الحمراء والغذاء النباتي .

قام Davies وأخرون عام (١٩٩٦) بالولايات المتحدة الأمريكية بدراسة استجابة ذكور سوسة *Metamasius hemipterus* لبعض الرسائل الكيماوية وبعض نظم وتصميمات المصائد في فلوريدا على أشجار نخيل البلح والموز وقد كان إطلاق مادة الاثيل أسيتات منفردة بمعدل ٨٦٠-١٠٠٧ مجم / يوميا كافيا لصيد الحشرة مجال الدراسة وكذا مخلوط مادة الايثيل بروبيونات ٣٤٨-٣٦٢ مجم / يوميا ومادة ايثيل بيوترات بمعدل ١١٧-١٣٧ مجم / يوميا حيث كان لهما فعالية أكبر من استخدام قصب السكر المتخمر بمعدل ٢٥٠جم ومادة الايثيل بروبيونات منفردة (٣٥٣-٣٨٤ مجم / يوميا) والايثيل بيوترات منفردا (١٢٣-١٧٤ مجم / يوميا) أو بدون معاملة على الإطلاق . عند إطلاق الايثيل أسيتات منفردا بتركيز ٦٧٥- ٦٨٣ مجم / يوميا كان له قدرة جذب أعلى من استخدام قصب السكر المتخمر بمعدل ٢٥٠ جم او المخلوط الراسيمي لفورمون التجمع للذكور وتركيبه (5-methy1-nonan-4-01 and 2-methyI- heptan- 4-01) بنسبة ١ : ٨ والمسمى metalure بمعدل ٣ مللجم / يوميا . ويزداد التعداد الذي يتم إصطياده مع مخلوط الايثيل أستيات وقصب السكر أو الفورمون metalure وكانت المخاليط الثلاثية أكثر كفاءة بمعدل ٢-٣ مرة من المخاليط الزوجية ، الانجذاب لمادة الايثيل أستيات والتى تطلق منفردة بمعدل ٧٧٧ مجم / يوميا مع الفورمون metalure كان أعلى من المنتجات المتحلله للأيثيل أستيات (الأيثانول أو حمض الخليك والمنطلق بمعدل ٦-٨ مللجم / يوميا) مع الفورمون metalure ، يزداد تعداد السوس الذي تم جمعه من المصائد التى تحوى طعم السكر والميتالور بمعدل ٢٥٠ جرام مع زيادة جرعة الايثيل أستيات إلى ٤٠٠ مجم يوميا .

كما أنه مع الايثيل أستيات (٧٠ مجم يوميا) والميثالور يزداد تعداد الحشرات التى تم اصطيادها مع زيادة كميات قصب السكر . كما وجد أن المولاس (٤٥ جرام) مع الملء (٥٨ مل) كبدائل لقصب السكر كان له فاعلية في جذب الحشرة بنفس قوة استخدام قصب السكر المتخمر بمعدل (٢٥٠ جرام) .

قام معهد بحوث وقاية النبات ـ مركز البحوث الزراعية بمصر بتقييم كفاءة فورموني التجمع لكل من شركة نيشمان اليابانية (٥ جرام مادة فعالة ، ١٠٠ سم٣ مذيب) وفورمون شركة Chem tica الكندية (١ جم مادة فعالة في كيس بلاستيك من مادة تسمح بنفاذ الفورمون) وقد أوضحت النتائج امكانية استخدام هذين الفورمونين لرصد واستكشاف المجموع الحشري لسوسة النخيل الحمراء اضافة إلى دورهما في الحد من تعداد الحشرة وتستمر فاعلية هذه الفورمونات من ٤-٦ أسابيع وتصل قدرتها على الجمع حوالي ٢-٥ حشرة أسبوعيا . مازالت الدراسات مستمرة في هذا المجال لتعظيم دور فورمونات التجمع في مكافحة سوسة النخيل الحمراء .

المصيدة الفورمونية لسوسة النخيل الحمراء :

أوضح المهنا والسيهاتي (١٩٩٧) أن المصائد الفورمونية تستخدم لجمع أكبر عدد من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء من مناطق الإصابة ويمكن زيادة اعداد المصائد الفرمونية بالهكتار للوقوف على أنسب عدد يمكن استخدامه لتحقيق أعلى كفاءة في اصطياده للحشرات ويمكن تجربة ذلك بوضع ما بين مصيدة / ٤ هكتار / ، مصيدة / هكتار ، ٤ مصيدة / هكتار ، ١٦ مصيدة / هكتار .

تم استخدام الفورمون المخلق صناعيا في مصيدة الجردل المقلوب Oehlschlaer عام ١٩٩٤ وذلك بوضع مادة غذائية لجذب السوسة وهي عبارة عن قطع من جذع النخيل معاملة بمحلول مبيد حشري وتعلق عبوة الفورمون بالمصيدة التى يوجد بها ٤ فتحات (٥ سم × ١,٥ سم) توضع المصيدة على ارتفاع ١,٥ م على النخيل فتجذب إليها الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء التى تموت عند تغذيتها على قطع النخيل .

لرفع كفاءة المصيدة في إصطياد الحشرة تم تجربة عدة أنواع من المصائد وهي :

١. مصيد الجردل الأخضر المعدول .
٢. جردل معدول مغطى بالليف .
٣. كيس بلاستيك أسود يوضع في حفرة .
٤. إناء أخضر اللون مقاس ١٦ بوصة .

كان أعلى معدل اصطياد كما هو موضح بجدول (٥-٣) للكيس البلاستيك الأسود يليه الجردل المغلف بالليف ـ لكن لوحظ أن الكيس البلاستيك سريع الجفاف لأنه مفتوح أكثر من اللازم مثله مثل الوعاء البلاستيك .

تعتبر المصيدة المغطاه بالليف الأفضل كفاءة وذلك حيث يستمر الطعم مدة أطول في فترات الجفاف . تم تطوير هذه المصيدة من قبل اخصائي الوقاية بمشروع التحسين الزراعي بالقطيف - المملكة العربية السعودية ، واستخدمت اللجنة الموجودة بالاحساء الخيش (الجوت) في تغطية هذه المصائد .

جدول (٥-٣) عدد الحشرات التى تم اصطيادها مع أنواع مختلفة من المصائد

أنواع المصائد	ايام الجمع			مجموع اصطياد ٧ أيام ذكور:اناث	معدل الاصطياد الاسبوعي	النسبة الجنسية ذكر : اناث
	١-٣ ذكور:اناث	٤-٥ ذكور:اناث	٦-٧ ذكور:اناث			
الجردل المحدول (اخضر)	٢٤ : ٦٣	٦ : ١٨	٥ : ١٥	٤٥ ٩٦	١٤،١	١ : ٢،١
الجردل المحدول مع لفه بالليف	٣٩ : ٩٠	١٣ : ٣٢	١٤ : ١٨	٦٦ : ١٤٠	٢٠،٦	١ : ٢،١
إناء مقاس ١٦ بوصة	٤٠ : ٨٩	١٢ : ١٤	١٨ : ١٥	٧٠ : ١١٨	١٨،٨	١ : ١،٧
كيس بلاستيك اسود في حفرة	٣٧ : ٧٩	٣٤ : ٤٩	١٦ : ٣٣	٨٧ : ١٦١	٢٤،٨	١ : ١،٩
المجموع الكلي	١٥٠:٣٢١ ٤٧١	٦٥ : ١١٣ ١٧٨	٥٣ : ٨١ ١٣٤	٢٦٨:٥١٥ ٧٨٣	١٩،٦	١ : ١،٩٥

الطريقة المثلى لتشغيل المصائد الفرمونية لحشرة سوسة النخيل الحمراء :

١. يلف الجردل بالخيش أو ليف النخيل ويثبت جيدا وذلك لرفع كفاءة الإصطياد .
٢. يوضع محلول المبيد لا يزيد ارتفاعه عن ثلث ارتفاع الجردل .
٣. توضع القطعة الغذائية من قطع النخيل أو حزمة من قصب السكر بحيث يغمر ثلثاها ويبقى الثلث على الأقل فوق مستوى المحلول .
٤. يجب أن تكون قمة القطعة الغذائية منخفضة عن فتحات المصيدة حتى لاتتمكن الحشرة من الهروب .
٥. تعلق عبوة الفرمون بغطاء المصيدة وتغلق غلقا جيدا .

٦. تعلق المصيدة على ارتفاع ١,٥ م على نخلة كبيرة ويفضل ان تعلق على أشـــجار غير النخيل إذا ما توفرت بالمزرعة أو توضع على حامل خشبي .

٧. يفضل تعليق المصيدة في الناحية الشمالية الشرقية أو الجنوبية الغربية تحاشيا لأشعة الشمس المباشرة .

٨. ضرورة المرور الدوري لمتابعة المصائد وحصر أعـــداد الحشـــرات المصطـــادة ورصدها والوقوف على حالة القطعة الغذائية ومحلول المبيد وعبوة الفورمون .

٩. يتم تغيير الغذاء (قطع النخيل) ويزاد محلول المبيد حسب جفاف القطعة الغذائيـــة أو نقصان محلول المبيد ويتم هذا تقريبا كل أسبوع في الصيف وكـــل أسـبوعان فـــي الشتاء .

١٠. يتم جمع الحشرات حفاظا على الحيوانات والطيور الداجنة التى قـــد تـــأكل هـــذه الحشرات المسممة .

يوضح جدول (٥-٤) أعداد حشرات سوسة النخيل التـــى تـــم اصطيادهـــا بالمصائد الفورمونية خلال عامي ١٩٩٤ ، ١٩٩٥ م .

جدول رقم (٥-٤) عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء المصطـــادة فـــي المصـــائد الفورمونية بالقطيف

الشهور	عدد الحشرات المصطاده من سوسة النخيل الحمراء	معدل اصطياد المصائد كل أسبوع
اغسطس ١٩٩٤	٧٧٥١	٥,٤
سبتمبر ١٩٩٤	٢٥٦٧٠	٤,٤
اكتوبر ١٩٩٤	٢٨٨٦٨	٤,٥
نوفمبر ١٩٩٤	٣٥٦٢٢	٤,٣
ديسمبر ١٩٩٤	١٣٤٧٨	٢,٠
يناير ١٩٩٥	٢٣٨٧٨	٢,٣٥
فبراير ١٩٩٥	٢٧٨٧١	٤,١٨
مارس ١٩٩٥	٣١٣١٩	٤,٦

ابريل ١٩٩٥	٣٩٥٣٥	٦,٢٨
مايو ١٩٩٥	٥٢٤٨٣	٦,٤
يونيه ١٩٩٥	٢٧٤٤٩	٣,٨٥
يوليه ١٩٩٥	٢٩٥٢٢	٣,٢٨
اغسطس ١٩٩٥	١٦٠٠٢	٢,٤
سبتمبر ١٩٩٥	٥٣٢٢	٠,٨
المجموع	**٣٦٤٧٨٠**	

* عدد المصائد يختلف من شهر لاخر ٠

مصيدة الطعوم الجاذبة لسوسة النخيل الحمراء :

تستخدم مصائد الطعوم الجاذبة لجذب الحشرات ثم جمعها وقتلها أو استخدام الطعوم المسممة لقتل الحشرات فور اصطيادها وهي طريقة ناجحة لمكافحة الكثير من الحشرات باستخدام الطعم المناسب للحشرة المطلوب مكافحتها ـ وتكون ناجحة بشكل جيد عندما تكون هذه الطريقة إحدى طرق المكافحة المتكاملة للآفة وهذه الطريقة ناجحة لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء طبقا لنتائج التجارب التى أجريت سابقا بمنطقة القطيف وتستخدم مصائد الطعوم الجاذبة لهذه الحشرة كما يلي:

ـ استخدام أجزاء من جذع النخيل أو الفسائل أو الرواكيب وتقطيعها بشكل أقراص لجذب الحشرات الكاملة وقتلها .

ـ استخدام الطعوم الجاذبة المتخمرة والتى تتكون من الخليط الأتي : قطع قصب السكر أو العنب المهروس ٥, كجم ، العسل الأسود ٥٠ جم ، خميرة ٢,٥ جم ، ماء ١ لتر ويترك هذا الخليط فترة كافية لتخمره ثم يوضع بين شطري قطعة من أشجار النخيل ـ فتكتسب مزيدا من التخمر مع الخشب وتنبعث منها رائحة تفضلها الحشرات الكاملة لسوسة النخيل وتنجذب إليها ـ ويمكن استخدام قواعد السعف أو أجزاء منها بدلا من قطع النخيل مع ضرورة المحافظة على رطوبة قطع النخيل المستخدمة حتى لاتجف وتفقد فعاليتها .

استجابة سوسة النخيل الحمراء الحقلية لفورمون التجمع :

اظهرت الدراسة التى قام بها الجبر والراجح (اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ نوفمبر ٢٠٠٠) أهمية المواد الكيميائية الناتجة من أنسجة جذوع نخيل التمر المطحون في جذب سوسة النخيل الحمراء عند استخدامها مع فورمون التجمع الخاص بجذب الحشرة وهو 4-Methy1 -5- Nonanal كما توضح النتائج الأختلاف الموسمي في تعداد الحشرة خلال العام مع ظهور قمة التعداد في يونيو . كانت المصائد المستخدمة فعالة في خفض التعداد الحشري من ٢,٧٥ حشرة / مصيدة إلى ٥, حشرة / مصيدة خلال فترة الدراسة . زيادة نشاط الحشرة خلال فترة الموسم الدافيء قد يعزى إلى تعرض النخيل لظروف الاجهاد نتيجة انخفاض مستوى الماء الأرضي المناسب .

سادساً : المكافحة الذاتية

باستخدام المواد المسببة للعقم سواء أشعة جاما أو المعقمات الكيميائية وهي طريقة معقدة تحتاج إلى امكانيات علمية متقدمة من حيث دقة النشاط الموسمي للحشرة في البيئة وتوقيتات الأطلاق ومن أهم الدراسات في هذا المجال :

قام Rahalkar وأخرون عام (١٩٧٣) بعمل دراسات معملية لتعقيم سوسة النخيل الحمراء بالإشعاع . وجد أن تعريض ذكور سوسة النخيل الحمراء عمر ١-٢ يوم لأشعة أكس بجرعة ١,٥ كيلوراد تحدث عقم ٩٠% دون أي تأثير معاكس على الاقتدار البقائي للحشرة . اما تعريض الحشرة لجرعات أعلى يؤدي إلى زيادة العقم مع حدوث تأثيرات معاكسة غير مرغوبة على الاقتدار البقائي للحشرة . اظهرت مجموعة من الحيوانات المنوية في الذكور عند التعريض حساسية أقل للمعاملة وبالتالي أعطت بيض عالي الخصوبة في الأناث غير المعاملة التى تزواجت من ذكور معاملة . تقل الحيوية في البيض عندما يسمح للذكور المعاملة بالتزواج بعد ٢٠ يوم من المعاملة وعندما تختفي الحيوانات المنوية الحساسة بتتابع التزواج مع الأناث الطبيعية . عند تزواج الأناث الطبيعية مع ذكور طبيعية وأخري معاملة بالتبادل فإن الحيوانات المنوية في التزواج الأخير تكون هي السائدة . وجد أن نسبة ١٠ ذكور معاملة إلى واحد طبيعي هي النسبة المحددة لإيقاف أي نسل ناتج .

قام Harwalker وأخرون عام (١٩٧٤) بإجراء دراسات على تعقيم سوسة النخيل الحمراء باستخدام المعقمات الكيماوية الميتيبا والهيمبا . كما أشار Rahalkan وأخرون عام ١٩٧٥ إلى حدوث عقم لذكور سوسة النخيل الحمراء عمر ١-٢ يوم المعرضة لجرعة مقدارها ١,٥ كيلوراد من أشعة أكس وقد بلغت نسبة العقم حوالي ٩٠% .

قام Rahalkar وأخرون بالهند عام (١٩٧٤) بعمل دراسات معملية لتعقيم ذكور سوسة النخيل الحمراء بتعريضها عند عمر ١-٢ يوم لجرعة من أشعة أكس قدرها ١,٥ كيلوراد وقد أحدثت هذه المعاملة عقم يصل إلى حوالي ٩٠% وليس لها تأثير على فترة حياة الحشرة الكاملة . أظهرت الجرعات العالية خفض لفترة حياة الحشرة وبالتالي أدت إلى حدوث عقم كامل نظرياً . بعض الحيوانات المنوية الموجودة وقت التعريض للاشعاع أظهرت قدر من المقاومة وبالتالي كان لها تأثير على معدل حيوية البيض خاصة في الفترة الأولى من وضع البيض للإناث غير المعاملة والمتزاوجة مع ذكور معاملة . أعطت معاملة الذكور البالغة بمركبي الميتيبا والهيمبا نتائج مشجعة للعقم دون حدوث تأثيرات معاكسة . كان مركب الميتيبا أكثر سمية من الهيمبا . لم تعطي عمليات التعريض بأشعة أكس مع المعاملة بالهيمبا أي نتائج واضحة بالنسبة للعقم . بلغت نسبة العقم ٨٧% بعد التعريض لمدة ساعة لفيلم من الهيمبا بمعدل ١٥٨ ميكروجرام / سم٢ للأفراد التى عوملت قبل ذلك بأشعة أكس بجرعة مقدارها ١ كيلوراد . أظهرت هذه الذكور منافسة تزواجية أعلى من المعاملة بأشعة أكس منفردة .

قام كلوفت وأخرون عام (١٩٨٦) بدراسة استخدام النظائر المشعة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء لتعقيم الحشرات الكاملة ولم يكن لهذه الوسائل أي تأثير على مستوى طيران الحشرة الكاملة وطبقت هذه التجربة في سيرلانكا .

قام Ramachandran عام (١٩٩١) بتعريض ذكور سوسة النخيل الحمراء في المعمل لأشعة جاما بجرعات ,٥ ، ١ ، ١,٥ ، ٢,٥ كيلو راد كما عرضت العذارى لجرعة ,٥ - ١,٥ كيلوراد واليرقات لجرعة ١ كيلوراد . عند اعطاء الفرصة للذكور المعرضة للاشعاع للتزواج مع اناث طبيعية انخفضت نسبة البيض المخصب مع ارتفاع الجرعة المستخدمة ولم يكن هناك تأثير على الجيل التالي .

الدراسات الضرورية لتحقيق برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء :

تهدف هذه الدراسات إلى ألقاء المزيد من الضوء على حشرة سوسة النخيل الحمراء تصنيفياو بيئيا وحيويا وتحديد أفضل طرق المكافحة المتكاملة سواء كانت زراعية أو ميكانيكية أو حيوية أو تشريعية في توليفة متجانسة . ونوجز هذه الدراسات فيما يلي :

١. التعرف الدقيق على السلالات الموجودة من الحشرة .

٢. دراسة مورفولوجية دقيقة لجميع أطوار الحشرة .

٣. دراسات حيوية ومعملية تشمل ما يلي :

أ- تربية الحشرة معمليا على بيئة صناعية ودراسة أطوال أعمارها ومدة الجيل والظروف المثلى (حرارة - رطوبة .. الخ) الملائمة لنشاط الحشرة .

ب- دراسة سلوك الحشرة وعاداتها الغذائية .

ج- دراسة المدى العوائلي للحشرة .

٤. دراسات بيئية وتشمل ما يلي :

أ- تقدير النشاط الموسمي للحشرة على مدار السنة .

ب- تقدير عدد الأجيال وأهم فترات النشاط والخمود .

ج- حصر الأعداء الطبيعية المرتبطة والمصاحبة .

د- دراسة العلاقات البيئية المتداخلة بين الحشرة والمكون البيئي .

هـ- دراسة سلوك الحشرة في وضع البيض على النخيل وعوائلها .

و- دراسة سلوك اليرقات في الإصابة في الحقل والعوامل المؤثرة في ذلك .

ز- دراسة أماكن تواجد أطوار الحشرة في الشتاء وكذا على مدار السنة .

س- تشخيص الإصابة المبكرة .

٥. المكافحة الميكانيكية .

أ- تقييم طرق المكافحة الميكانيكية ودورها في خفض مستوى الإصابة .

ب- دراسة أفضل الطرق للاصطياد والجمع المكثف للأفة .

٦. المكافحة الزراعية .

أ- دراسة دور النظافة البستانية في خفض التعداد الحشري .

ب- دراسة أهمية المواد الطاردة في المكافحة .

ج-قابلية الأصناف للإصابة بسوسة النخيل الحمراء .

٧. المكافحة الحيوية .

أ- حصر الأعداء الحيوية المصاحبة .

ب- تقييم فاعلية الأعداء الحيوية .

ج- اكثار الأعداء الحيوية واطلاقها ومتابعة نتائجها .

د- استيراد بعض الأعداء الحيوية الفعالة في موطنها الأصلي واختبارها .

٨. المكافحة الكيميائية .

أ- تجارب معملية للتقييم الحيوي للمبيدات لأختيار أفضلها للتطبيق الحقلي .

ب- تجارب حقلية وقائية .

* تعفير منطقة التاج وقواعد السعف .
* تعفير منطقة التاج وقواعد السعف والجذع الأقل من ٣ متر طولاً .
* استخدام المواد الطاردة للحشرة .
* رش منطقة الأوراق والجذع .

ج- تجارب حقلية علاجية .

* حقن جذع النخلة بالمبيدات الحشرية .
* معاملة التربة بالمحببات أو المبيدات السائلة .

د- تقدير الأثر الباقي لمخلفات المبيدات والتي يوصى بتطبيقها وتحديد فترة الانتظار بين التطبيق واستهلاك الثمار .

٩. مكافحة القوارض .

الفصل الثاني
المكافحة الحيوية كأحد عناصر الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

* مقدمة
* التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الأسيوية
* تاريخ الحياة وسلوك التغذية
* الأعداء الحيوية
* ديناميكية التعداد
* الإدارة المتكاملة ودور المكافحة الحيوية

المكافحة الحيوية كأحد عناصر الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

مقدمة

يعتبر نخيل البلح من أهم محاصيل الفاكهة في المناطق الجافة Arid regions في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا حيث تعتبر ثماره المصدر الرئيسي للإمداد الكربوهيدراتي للانسان في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا منذ حوالي ٥٠٠٠ عام . يوجد نخيل البلح في الخليج العربي وهو من أهم المزروعات السائدة وعلى سبيل المثال في سلطنة عمان يمثل ٨٣% من المساحة المنزرعة بالفاكهة وحوالي ٥٠% من جملة المساحة المنزرعة وينتج العالم العربي ما يقرب من ٣ مليون طن من التمور بما يعادل ٧٥% من الإنتاج العالمي .

ظهرت سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* في مزارع النخيل بدول الخليج في منتصف الثمانينات وتعتبر الآن الخطر الرئيسي الذي يهدد ثروة نخيل البلح في هذه المنطقة . تنتشر هذه الحشرة عديدة العوائل في جنوب أسيا حيث تسبب أضرار خطيرة لنخيل جوز الهند . في هذه المنطقة تتداخل هذه الآفة مع أربعة أنواع أخرى.ومازال الموقف التقسيمي لهذه الأنواع غير واضح . تعتمد طرق مواجهة هذه الآفة بالدرجة الأولى على تطبيقات المبيدات الحشرية سواء في منطقة الخليج العربي أو جنوب آسيا . نظرا للمشاكل التي تحدثها تطبيقات المبيدات على النظام البيئي الحيوي وغير الحيوي أصبحت هناك ضرورة ملحة لاستخدام نظم إدارة مكافحة الآفات والتي تعتمد على استخدام المصائد الفورمونية والمكافحة الحيوية كمكونات رئيسية لنظم الإدارة مع تراجع المبيدات الحشرية بالنسبة لأولويات التدخل في المكافحة .

يقع الآن محصول البلح تحت وطأة الخطر الداهم لسوسة النخيل الحمراء حيث اكتشفت هذه الحشرة في منتصف الثمانينات وهي تهاجم نخيل البلح في الخليج العربي وتتغذى الأطوار اليرقية داخل جذوع أشجار النخيل وتؤدي في النهاية إلى موت النخلة . منذ اكتشاف هذه الحشرة انتشرت بسرعة وعلى نطاق واسع حيث سجلت أولا في الامارات العربية المتحدة عام ١٩٨٦ ثم وجدت في المملكة العربية السعودية عام ١٩٨٧ وفي إيران عام ١٩٩٢ . ثم عبرت بعد ذلك البحر الأحمر الى شمال أفريقيا حيث سجلت في مصر بمحافظة الشرقية عام ١٩٩٣ . وقد قدر النقص في محصول

البلح نتيجة الإصابة بهذه الحشرة من ١٠ طن للهكتار الى ٠,٧ طن فقط بنقص قدره ٩٣% من المحصول . توجد هذه الحشرة بشكل عام في جنوب آسيا حيث تتغذى على مدى واسع من أشجار نخيل جوز الهند ونخيل الساجو ونخيل البلح ونخيل الزيت . في بعض المساحات سجلت على أنها آفات خطيرة على النخيل خاصة نخيل جوز الهند وعلى سبيل المثال يصل الفقد في المحصول في منطقة التاميل بالهند نتيجة الإصابة بهذه الحشرة الى حوالي ١٠ ـ ٢٥% .

نظرا لطبيعة تغذية اليرقة فإن طرق إدارة المكافحة لهذه الحشرة أو غيرها من أنواع سوس النخيل الأخرى تعتبر غاية في الصعوبة وتحتاج الى جهد فائق لتطوير هذه الطرق . تتركز الطرق المسجلة لإدارة أنواع سوس النخيل على نظم الإدارة المتكاملة لها من خلال المراقبة والرصد Surveillance وطعوم الفورمونات والطرق الزراعية والمعاملات الكيميائية . ولو أن هناك قناعة تامة بخطورة استخدام المبيدات الكيميائية على النظام البيئي . لذا اتجهت الأنظار الآن نحو البحث عن وسائل المكافحة الحيوية . تبذل مجهودات كبيرة لتطوير المبيدات الحيوية والتي تشمل مستحضرات النيماتودا والفيروس والبكتيريا ....

التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الأسيوية :

تعتبر حشرات سوس النخيل من الحشرات الكبيرة الحجم (طولها أكثر من ٢٥ ملليمترا) وتقع تحت رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera وعائلة السوس Curculionidae وتحت عائلة Rhynchophorinae . تعرف تحت هذه العائلة على أساس أن معظمها يقع تحت سوس الحبوب (سوسة الأرز *Sitophilus oryzae*) . تم تحديد الجنس Rhynchophorus بواسطة Herbst عام ١٧٩٥ ثم أجريت مراجعات بواسطة Wattanapongsiri عام ١٩٦٦ ويعتبر العالم الأخير هو أحدث من قام بالمراجعة حيث عرف حوالي ١٠ أنواع ٣ في الأمريكتين ـ ٢ في أفريقيا ـ ٥ في آسيا . وتشمل الأنواع الآسيوية ما يلي :

R. ferrugineus
R. vulnaratus (Panzar)
R. distinctus (wattanapongsiri)
R. lobatus (Ritsema)
R. bilineatus (Montrouzier)

ويوضح جدول (٥-٥) التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الأسيوية ، كما يوضح جدول (٥-٦) العوائل المسجلة لأنواع سوس النخيل •

جدول (٥-٥) التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الأسيوية

R. ferrugineus	*R. vulneratus*	*R. lobatus.*	*R.distinctus*	*R.bilineatus*
مصر	تايلاند	اندونسيا	اندونسيا	ماليزيا
سلطنة عمان	الفلبين	سومطرة	كاليمنتان	ساراواك
الامارات العربية	ماليزيا			اندونسيا
المملكة العربية السعودية	سنغافورة			الجزر الشرقية
ايران	اندونسنيا			جاوا
باكستان	ساراواك			غينيا الجديدة
الهند	مالا يا			جزر سولومون
تايلاند	سومطرة			
فيتنام	كاليمنتان			
الصين	لومبوك			
تايوان	سولاويزى			
الفلبين	تيمور			
ماليزيا	غينيا الجديدة			
ساباه	جزرسولومون			
ساراواك				
اندونسيا				
سومطرة				
جاوة				
كاليمنتان				
لوميوك				
سولاويزى				
تيمور				
جاوا				
العديد من الجزر الصغيرة:				
غينيا الجديدة				
جزر سولومون				

جدول (٥-٦) : العوائل المسجلة لأنواع سوس النخيل

١- *Rhynchophosrus ferrugineus*

الاسم العلمى للعائل النباتى	الاسم الانجليزى	اماكن التسجيل
Phoenix sylvestris	Date palm نخيل البلح	الهند - اندونسيا
Borassus flabellifer	Toddy palm	الهند - اندونسيا
Arenga pinnata	Sugar plam نخيل السكر	اندونسيا - الفلبين
Crypha gebanga	Gebong	اندونسيا
Corypha elata	Buri palm	الفلبين
Caryeta maxima	Pugahan	الفلبين
Areca catechu	Betel nut palm	الفلبين
Metroxylon sagu	Sago palm نخيل الساجو	اندونسيا
Cocos nucifera	Coconut نخيل جوز الهند	اندونسيا - الفلبين
Roystonea regia	Royal palm نخيل الملوكى	الفلبين
Elaeis guineensis	Oil palm نخيل الزيت	اندونسيا - الفلبين

٢- *Rhynchophorus vulneratus*

الاسم العلمى للعائل النباتى	الاسم الانجليزى	اماكن التسجيل
Phoenix sylvestris	Date palm نخيل البلح	الهند - اندونسيا
Arenga Saccharifera	Sugar / Kabong	ماليزيا
Crypha gebanga	Gebong	ماليزيا
Areca catechu	Betel nut palm	ماليزيا
Livistona cochinensis	Serdang	ماليزيا
Oncosperma tigillaria	Nibung palm	ماليزيا
Metroxylon sagu	Sago palm نخيل الساجو	ماليزيا
Cocos nucifera	Coconut نخيل جوز الهند	ماليزيا
Roystonea regia	Royal palm نخيل الملوكى	سنغافوره
Elaeis guineenis	Oil palm نخيل الزيت	ماليزيا - سنغافوره

٣- *Rhynchophorus bilineatus*

الاسم العلمى للعائل النباتى	الاسم الانجليزى	اماكن التسجيل
Metroxylon armicarum	Caroline ivory (nut palm)	جزر سولومون
Metroxylon Sagu	Sago plam	PNG
Cocos nucifera	Coconut	PNG

من العرض السابق يتضح أن *R. ferrugineus* هي أكثر هذه النواع انتشارا في منطقة تمتد من باكستان عبر الجزء الجنوبي الشرقي من آسيا حتى ميلانيزيا . يتعرض عدد كبير من عائلة النخيليات Palmae للإصابة بهذه الحشرة ولو أن المراجع لم تشو الى أفضلية هذه الحشرة على أنواع النخيل المختلفة . عموما فإن تجارة أشجار نخيل جوز الهند (العائل المفضل لهذه الحشرة) يساعد على اتساع نطاق انتشار هذه الحشرة . بالمثل في منطقة الشرق الأوسط فإن انتشار هذه الحشرة السريع قد يرجع بالدرجة الأولى الى تجارة أشجار وفسائل أنواع نخيل البلح عبر دول المنطقة .

أما الأنواع الأربعة الأخرى من نوع *Rhynchophorus* لها مدى محدود من الانتشار وعموما فإن جنس النخيل الذي يتعرض للإصابة بواسطة *R. vulneratus* لم يسجل أي إصابة لسوسة النخيل الحمراء على نخيل Oncosperma , Livistona وقد أشار Wattanapongsiri عام ١٩٦٦ الى أن هذه الأنواع الأربعة محدودة الانتشار كما لم يجد Perez وآخرون عام ١٩٦٦ أي اختلافات في التركيب الكيميائي للفورمونات التي تنتجها هذه الأنواع مما يؤكد تداخل هذه الأنواع . من الجدير بالذكر أن كل من *R. distinctus* , *R. lobatus* لهما توزيع محدود ولم تسجل لهم أي عوائل في المراجع . النوع الأول *R. lobatus* وصف قديما من عينات تم جمعها من سومطرة أواخر عام (١٨٠٠) وقد اقترح Wattanapongsiri عام (١٩٦٦) أن هذا النوع يتداخل مع كل من *R. ferrugineus* , *R. vulneratus* وقام Wattanapongsiri عام ١٩٦٦ بوصف *R. distinctus* من عينة وحيدة جمعت من أندونيسيا أما النوع الأسيوي الأخير وهو *R. bilineatus* فهو نوع موجود فقط في مالينيزيا ولو أن هناك تسجيل واحد على وجوده في ماليزيا على كل من نخيل جوز الهند ونخيل الميتروكسيلون Metroxylon ويعتبر نخيل *Metroxylon solomonese* هو العائل المفضل لتربية هذه الحشرة . من الجدير بالذكر أن هذا النوع عرف سابقا على أنه تحت نوع لحشرة *R. ferrugineus* تحت اسم *Rhynchophorus ferrugineus papuanus* عام (١٩٨١) .

مما سبق يمكن القول أن الوضع التقسيمي لمعظم أنواع سوس النخيل الأسيوية غير واضح وغير مؤكد وقد يوجد على الأقل نوعين منهما يتداخل مع *R. ferrugineus* وعليه فإن الوضع التقسيمي للأجناس أمر يحتاج الى المراجعة . من الضروري اجراء دراسة للبصمة الوراثية لهذه الأنواع لمعرفة العلاقة بينهما .

تاريخ الحياة وسلوك التغذية :

يسيطر النوع *Rhynchophorus ferrugineus* على منطقة جغرافية واسعة تشمل العديد من الظروف المناخية والنظم المزرعية كما أن هذا النوع عديد العوائل النباتية Polyphagous . تم اجراء العديد من الملاحظات والدراسات على دورة الحياة وسلوك التغذية في مناطق مختلفة . اجريت معظم هذه الدراسات في النصف الأول من القرن العشرين في الهند وجنوب شرق أسيا وتم تلخيصها بواسطة Wattanpongssiri عام (١٩٦٦) . تمت هذه الدراسات على نخيل جوز الهند والساجو والبلح .

دورة حياة سوسة النخيل الحمراء :

تنجذب الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء إلى الأجزاء الميتة أو المصابة من أشجار النخيل وكذلك الأجزاء السليمة من الفسائل المصابة . تفرز ذكور الحشرات الكاملة فورمون يسبب تجمع الحشرات على الأشجار المصابة (Bardarage و Gunawardena عام ١٩٩٥) . تستطيع اليرقة أن تثقب فقط في الأنسجة الغضة وعلى سبيل المثال في منطقة التاج – الجزء العلوي من الجذع وقواعد السويقات Petioles . كما أنها تستطيع أن تثقب في جذع النخيل الصغير وفي الأنسجة المتأكلة من النخيل الميت . عند وضع البيض تستخدم الأناث الخرطوم Rostrum لتحفر في الأنسجة مكونة ثقب تضع فيه البيض . أشار Kalshoven عام (١٩٨١) إلى أن وضع البيض في نخيل جوز الهند يتم غالباً في منطقة التاج والتى يتم تعرضها للإصابة بحشرات Scarabaeid وحفارات العذوق من Oryctes في أشجار جوز الهند الحديثة يتم وضع البيض في مناطق الجروح . في أشجار نخيل البلح الحديثة تهيء الحشرات الكاملة ملجأ لها تحت الفلف ثم تضع البيض في الجذور حديثة التكوين (Abraham وأخرون عام ١٩٩٨) . البيض لونه أبيض مصفر (طوله حوالي ٢,٥ ملليمتر) يوضع قريب من السطح الخارجي للأنسجة . عند فقس البيض تخرج يرقات العمر الأول ذات اللون الأبيض المصفر وتتغذى على الأنسجة المحيطة . مع تغذية اليرقات فإنها تنتج مخلفات من الأنسجة النباتية هي ناتج بقايا التغذية وتتكون تجاويف عديدة تضعف من تاج النخلة . عند تمام استكمال نمو الطور اليرقي تتكون شرنقة بيضاوية (٨٠ x ٣٥ ملليمتر) وذلك من بقايا الأنسجة المحيطة وتتعذر اليرقة داخل هذه الشرنقة.

نظرا لأن سوسة النخيل الحمراء حشرة ثاقبة للأنسجة الداخلية لذا يصعب اكتشاف أعراض الإصابة في الأطوار الميكرة للإصابة ولو أن الأبحاث الحديثة أوضحت امكانية اكتشاف التغيرات الفسيولوجية في الأشجار المصابة (Abuzuhairah و Bokhari عام ١٩٩٢) . ويوضح ذلك امكانية تقدير الإصابة مستقبلا قبل ظهور أي

أعراض . في الاصابات المتأخرة فإن وجود اليرقات والمخلفات والعصير النباتي المفرز من الثقوب كلها دلالات على الإصابة ومع اشتداد الإصابة فإن جذع النخلة أو منطقة التاج قد تتكسر أحيانا .

يوضح الجدول التالي (جدول ٥-٧) ملخصا لدورة حياة الحشرة ويلاحظ وجود اختلافات بين المناطق المختلفة وقد يرجع ذلك إلى تباين الظروف المناخية . عموما فإن الأنثى تستطيع أن تضع ٢٥٠ بيضة وتستغرق فترة الحضانة حوالي ٣ أيام كما تستغرق فترة الطور اليرقي شهرين والعذراء ٣ أسابيع في المتوسط وقد أشار Wattanapongsiri عام (١٩٦٦) أن دورات الحياة في بعض أنواع *Rhynchophorus* متشابهة . من الجدير بالذكر أن دورة حياة *R. vulneratees* تكاد تكون متماثلة مع *R. ferrugineus* مما يؤكد تداخل هذين النوعين معا . يمكن القول أن حشرة سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* قد يكون لها عدد من الطرز البيولوجية biotypes كل منهم يتأقلم للتغذية على مجموعة معينة من النخليات .

جدول(٥-٧) دورة حياة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* (بالأيام)

الخصائص	الهند	اندونسيا	ميامار	الفلبين	ايران
عدد البيض	٢٧٦-١٢٧	٥٣١	٣٠٠	٣٥٠-١٦٢	١٨٦-٣
فترة الحضانة	٤-٣	٣	٤-٣	٣	٦-١
عدد الانسلاخات فى اليرقات	-	-	-	٩	-
فترة الطور اليرقى	٦١-٢٥	١٠٥-٦٠	١٠٥-٣	٣٨	٧٨-٤١
فترة ما قبل العذراء	-	٦-٣	-	١١-٢	-
فترة الطور العذرى	٣٣-١٨	١٧-١٣	٥٠-١٧	١٩-١١	٢٧-١٥
طول دورة الحياة	٨٢-٤٨	٦٠	١٠٥-٦٠	٦٧-٤٥	١١١-٥٧
فترة حياة الحشرة الكاملة اناث	٩٠-٥٠	١٠٧	-	٧٢-٣٩	١٢٠-٢٠
فترة حياة الحشرة الكاملة ذكور	٩٠-٥٠	١٠٧	-	١٠٩-٦٣	٧٢-٣٩

الأعداء الحيوية :

هناك القليل من الدراسات التي أجريت على الأعداء الحيوية لحشرة *R. ferrugineus* أو أي أنواع أخرى من سوس النخيل في مواطنها الأصلية . الجدول التالي (٥-٨) يلخص هذه الأعداء الحيوية لكل من *R. palmarum* , *R. bilineatus* , *R. ferrugineus* ولو أنه غير متوقع بالنسبة للحشرات الثاقبة والتي تعيش في مكان مغلق أن يوجد تنوع بيولوجي للأعداء الحيوية (Hawkins عام ١٩٩٣) إلا إنه من

المقبول أن قلة عدد الأعداء الحيوية لا يرجع الى قلة الدراسات بقدر ما يعــزي الـى انخفاض التنوع البيولوجي لهذه الأعداء الحيوية .

بالنسبة لحشرة *R. ferrugineus* يشمل مجتمع الأعداء الحيوية يشمل النيمـاتودا والبكتيريا والفيروس والمفترسات الحشرية . مـن المعـروف أن الأنـواع الحشـرية متغذيات عامة وبالتالي من المتوقع أن يكون سلوك التغذية لها عديد العوائل الغذائـي . تم تسجيل نوعين من الأكاروس الذي يصيب الحشرات الكاملة همـا *Tetrapolypus rhynchophori , Hypoaspis sp.* ومازال دورهما كطفيليات غير واضـح (Peter عام ١٩٨٩) ولا توجد حتى الآن أي سجلات واضحة للأعداء الحيوية لسوسة نخيـل البلح في المنطقة التي انتقلت إليها حديثا (منطقة الشرق الأوسط) .

تشمل الأعداء الحيوية لحشرة *R. bilineatus* النيماتودا وبعض الفطريات المسببة للأمراض وتعتبر هذه الحشرة هي نفس سوسة النخيل الحمـراء أو طـراز بيولوجـي *Biotype* منها ويقال أن هذه الحشرة تهاجم بعض الطفيليات من عائلـة Tachinidae من رتبة ذات الجناحين .

وفيما يلي استعراض بعض المظاهر البيولوجية لاهم الاعداء الحيويـة داخـل مجتمعات سوس النخيل .

النيماتودا

سجلت نيماتودا رتبة Aphelenchida على أساس ان لها مدى واسع من العلاقات مع العديد من حشرات غمدية الأجنحة (Hunt عام ١٩٩٣) . أهم هذه العلاقـات مـع نيماتودا *Rhadinaphelenchus cocophilus* والمسبب لمرض الحلقة الحمراء فـي نخيل جوز الهند وبين سوس النخيـل *Rhynchophorus palmarum* فـي وسـط وجنوب أمريكا .

يعتبر النوعين مـن النيمـاتودا التـي تـم تسـجيلها كطفيليـات علـى أنـواع *Rhynchophorus* أنـواع قريبـة جـدا مـن جنـس *Aphelenchid* وهمـا *Praecocilenchus rhaphidiophorus, Praecocilenchus ferruginophorus* . وقد سجل النوع الأول كطفيل على سوس النخيل *R.bilineatus* في بريطانيا الجديـدة عام (١٩٦٩) بينما سجل *P. ferruginophorus* على سوسة النخيـل الحمـراء *R. ferrugineus* في الهند عام ١٩٨٠ . وهناك اختلافات مورفولوجية طفيفة بين هـذه الأنواع وبالتالي فالأمر يحتاج الى اجراء تحليلات لإيضاح طبيعة التداخل بينهما .

جدول (٥-٨) : حصر للأعداء الحيوية لسوسة النخيل

١- سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophosrus ferrugineus*

العدو الحيوى	العائلة	الاسم العلمى	منطقة التسجيل والمحصول	المرجع
النيماتودا	Entaphelenchidae	*Praecacilenchus ferruginophorus*	الهند – جوز الهند	Rao & Reddy 1980
البكتيريا	Pseudomonadacae	*Pseudemonas aeruginosa*	الهند – جوز الهند	Banerjee &Dangar 1995
الفيروسات	.	الفيروس البولى هيدروسيس السيتوبلازمى	الهند – جوز الهند	*Gopinadhan 1990* وآخرون
الاكاروسات	Laelapidae	*Hypoaspis* sp .	الهند – جوز الهند	Peter 1989
	Pymotidae	*Tetrapolypus rhynchophori*		" "
الحشرات	Forficulidae	*Chelisoches morio*	الهند – جوز الهند	Abraham 1998 وآخرون
	Scoliidae	*Scolia erratica*	سنغافوره	
	Sarcophagidae	*Sarcophaga fuscicauda*	الهند – جوز الهند	عام Peter ١٩٨٩
	Forficulidae	*Chelisoches morio*	السعودية	السعدني / عبدالمجيد ١٩٩٣

٢- ***Rhynchophorus bilineatus***

العدو الحيوى	العائلة	الاسم العلمى	منطقة التسجيل والمحصول	المرجع
النيماتودا	Entaphelenchidae	*Praecacilenchus* rhaphidophorus	PNG – جوز الهند	عام ١٩٧٤ Bedford
القطريات	Hyphomycetes	*Metarhizium anisopliae*		

٣- *Rhynchophorus palmarum*

العدو الحيوى	العائلة	الاسم العلمى	منطقة التسجيل والمحصول	المرجع
النيماتودا	Rhabditidae Diplogasteridae	*Dratorhabditis sp Diplogasteritus sp, Mononchoides sp.*	ترينداد – جوز الهند	Gerber & Giblin-Davis 1995
الحشرات	Tachinida	*Paratheresia menezesi Paratheresia rhynchophorae*	البرازيل – نخيل الزيت	Moura et al 1995 Guimaraes وآخرون عام ١٩٧٧

يوجد هذين النوعين من النيماتودا في القصبة الهوائية والأمعاء والأجسام الدهنية ليرقات الخنافس المصابة وأيضا في الجهاز الإخراجي وفراغ الدم في الحشرات الكاملة المريضة . يختلف حجم النيماتودا الموجودة في الدم من إناث صغيرة غير ناضجة الى إناث بالغة كبيرة الحجم (١,٧ ملليمتر) لها القدرة على التطفل مما يدل على إمكانية وجود أطوار أخرى من النيماتودا داخل الجسم . من المحتمل أن تنتشر هذه النيماتودا أثناء وضع البيض حيث تمتلىء آلة وضع البيض بالنيماتودا في الإناث المريضة . قد توجد النيماتودا في جدار الأمعاء لتخرج مع البراز . ضمن المظاهر المرضية لإصابة الحشرات الكاملة من سوس النخيل هو انخفاض حجم المبايض وانتاج البيض كما أشار Poinar عام (١٩٦٩) والى انخفاض دورة الحياة في الحشرات الكاملة المريضة . من المفيد اجراء بعض الدراسات على إمكانية تربية هذه النيماتودا وإطلاقها كوسيلة مكافحة حيوية فعالة . قرر Davis , Gerber عام (١٩٩٠) وجود ٣ أنواع من النيماتودا في أجسام حشرة سوسة النخيل *R. palmarum* ولكن تأثيراتها المرضية غير واضحة.

البكتيريا

التسجيل الوحيد لعدوى سوسة النخيل الحمراء بالبكتيريا الممرضة تم الإشارة اليه بواسطة Danger عام (١٩٥٥) والذي قام بعزل بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* من العينات التي جمعت من إقليم Kerala بالهند لحشرات مريضة وأوضح التقييم الحيوي المعملي أن هذه البكتيريا ممرضة لسوسة النخيل عند تناولها مع الغذاء أو عند تعريضها لمعلق بكتيري ويحدث الموت بعد ٨ أيام من العدوى بهذه البكتيريا .

الفيروس

يوجد تسجيل واحد في المراجع على وجود الفيروس مع سوسة النخيل . حيث أشار Gopinadham وفريق العمل المعاون عام (١٩٩٠) الى وجود فيروس Cytoplasmic polyhedrosis virus (CPV) متخصص لسوسة النخيل الحمراء في إقليم Kerala بالهند ويسبب هذه الفيروس عدوى لجميع الأطوار الحشرية كما أن عدوى الطور اليرقي الأخير تؤدي الى انتاج حشرات كاملة مشوهة .

الفطريات

تم عزل فطر *Metarhizium anisopliae* من سوس النخيل *R. bilineatees* وغيره من السوس في غينيا الجديدة (Arura , Prior عام ١٩٨٥) وفي هذه الدراسة

تم عزل *M. anisopliae* مـــن حشـرات عائلـة Scarabaeidae وهــي حشــرة *Scapanes austrailus* ثم تنميتها على بيئة الأرز البني وإطلاقها على سعف نخيــل الأشجار الحديثة . وجد أن الحشرات الكاملة من *S.austrails* يتم إصابتها بالفطر كما يتم إصابة بعض حشرات سوس النخيل بصورة عرضية .

الحشرات

تتبع حشــرة *Scolia erratica* عائلـة Scolidae رتبـة غشـائية الأجنحـة Hymenoptera وتتميز هذه العائلة بكبر أحجامها ويندرج تحتها الدبابير ذات الشــعر الغامق وتتغذى يرقاتها كطفيليات خارجية على يرقات عائلة Scarabaeidae والى حد ما على اليرقات الكبيرة من عائلة Curculionidae وتوجد الحشــرات الكاملـة مــن الدبابير عادة على الأزهار حيث تتغذى على الرحيق . كما تقوم إناث الدبابير بـــالبحث عن يرقات الخنافس وتوخزها لتسبب لها الشلل ثم تضع البيض على اليرقات المشــلولة وتحيطها بخلية حولها . ولا توجد أي معلومات بيولوجية منشـــورة علـــى دبـــور *S. erratica* ومن المعروف أن أنواع Scolia تندرج تحت وسائل المكافحـــة الحيويــة لبعض الآفات الحشرية .

حشرة ذبابة *Sarcophage fuscicauda* التي تتبـــع عائلـة Sarcophagidae تحت رتبة Cyclorhapha ـــ رتبة ذات الجناحين . هذه العائلة التـــي تضـــم الذبـــاب المفترس والمتطفل تتكاثر بانتاج اليرقات Larviparous التي تتغذى علـــى اليرقـــات والحشرات الكاملة للجراد ولكن مدى التفضيل العوائلي لهذه الجنس واسع . أشار Iyer عام ١٩٤٠ في تقاريره أن حشرة *S.fuscicauda* تهاجم الحشرات الكاملـــة لسوســة النخيل الحمراء *R.ferrugineus* .

توجد حشرة أخرى هي *Paratheresia sp.* وهي من عائلة Tachinidae رتبــة ذات الجناحين وجميع يرقات هذه الحشرات طفيليات داخلية على يرقات الحشرات التــي تتبع رتبتي حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة (Clausen عام ١٩٤٠) ومعظـــم هـــذه الأنواع لها مدى عوائلي ضيق وقد حققت نجاحات جيدة في برامج المكافحة الحيويــــة لبعـــض الآفـــات الحشـــرية . تعتـــبر حشـــرة *Paratheresia menezesi* طفيـــل Gregarious أي يتحرك في مجموعات ويتطفل علي سوسة النخيـــل *R.palmarum* حيث سجل على نخيل الزيت فـــي إقليـــم Bahia بـــالبرازيل عـــام ١٩٩٣ (Moura وآخرون) وأشارت دراسات هذا الباحث في بداية التسعينات أن حوالي ٥٠% من تعداد سوسة النخيل *R.palmarum* يتم التطفل عليه بواسطة هذه الحشـــرة . كمـــا أشـــار

Guimaraes وآخرون عام (١٩٧٧) بأن حشرة *Paratheresia rhynchophorae* طفيل لسوسة النخيل *R.palmarum* ولكن لا توجد دراسات مستمرة بعد ذلـــك لـــهذا الطفيل على حشرة *R.palmarum* .

بالنسبة لحشرة ابره العجوزه *Chelisoches morio* التـــى تتبـــع رتبـــة جلديـــة الأجنحة Dermaptera – عائله Forficulidae وجد أن معظم الأنواع الحشرية تعتبر كانسات والقليل من هذه الأنواع له سلوك إفتراسي فـــي التغذيـــة . وجـــد Abraham وأخرون عام (١٩٧٣) أن حشرة ابره العجوزه *C. morio* تعتبر مفترس عـــام فـــي منطقة تاج نخيل جوز الهند بأقليم Karala في الهند . وقد بلـــغ الاســتهلاك اليومـــي للحوريات والحشرات الكاملة لهذه المفترسات حوالي ٥,٣ ، ٨,٥ بيضة مـــن سوســـة النخيل الحمراء أو ٤,٢ و٦,٧ يرقه من سوسة النخيل الحمراء على الترتيب .

ديناميكية التعداد :

يمكن تربية سوسة النخيل الحمراء على مدى واسع من الظروف المناخية ويرجع ذلك أساسا إلى أن اليرقات تقوم بالتغذية في ظل نظام محمي micro - habitat داخـل جذع النخيل (Wattanapongsiri عام ١٩٦٦) . وقد قرر كثير مـــن البـــاحثين أن السوسة قادرة على إكمال عدة أجيال في العام (Rajamnicham وأخرون عـلم ١٩٩٥ ، Avand Faghilr عام ١٩٩٦) . في الغالب يتم استكمال عدة أجيال داخـــل نفـــس العائل قبل إنهيار النخلة . بجانب ذلك تعتبر حشرة سوسة النخيل الحمراء حشرة لـــها قدرة عالية على الطيران حيث يبلغ مقدرتها على الطيران لمســـافة ٩, كيلومـــتر فـــي اندونسيا وما بين ٨, – ١,٢ كيلومتر في سيرلانكا (Wattanapongsiri عـلم ١٩٦٦) . في منطقة الشرق الأوسط تزرع كميات كبيرة من الفسائل في أماكن متعـــددة ممـــا يساعد على الانتشار السريع للإصابة (Abraham وأخرون عام ١٩٩٨) . كل هـــذه العوامل مع غيرها .مثل تعدد العوائل الغذائية تؤدي إلى زيادة قـــدرة الحشـــرة علـــى المعيشة في أماكن جديدة كما تساعد على إمكانية ظهور الحشرة بشكل وبـــائي . فـــي المناطق غير المنزرعة في القطاع الجنوبي بالهند (الدولة التى تعتبر إحدى المواطـــن الأصلية لحشرة *R. ferrugineus*) تعتبر الحشـــرة نـــادرة الوجـــود (Nirula عـــام ١٩٥٦) . وقد أشار Kalshoven عام (١٩٨١) أن العامل الرئيسي المرجـــح لتعـــداد سوسة النخيل الحمراء هو عدد أماكن التربية والتواجد المناســـب . كمـــا أن الأعـــداء الحيوية تعتبر عامل هام في توزيع ووجود سوسة النخيل الحمراء . على سبيل المثـــال فإن الدراسات التى أجريت على مزارع نخيل الزيت في ماليزيا أوضحـــت بشـــدة أن

إلى حدوث موجات وبائية من الحشرة حيث أن وجود الغطاء الأرضي يرتبط بمزيد من التنوع خاصة بالنسبة للأعداء الحيوية (Wood عام ١٩٦٧) . هذه الملاحظات تؤكد وجود سوسة النخيل الحمراء بكثافة في النخيل المستورد Exotic palm (مثل نخيل جوز الهند) في المنطقة المدارية بأسيا . لعل الاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية يكون له مردود سلبي على تعداد ونشاط الأعداء الحيوية في مزارع النخيل . اختفاء الأعداء الحيوية الواضح في مزارع نخيل البلح في دول الشرق الأوسط يوضح سبب هذا التأثير الخطير لهذه الحشرة في هذه المنطقة لأنتقال الأفة دون أعدائها الطبيعية بالموطن الأصلي .

الادارة المتكاملة ودور المكافحة الحيوية :

الوسائل المتبعة في المكافحة :

الوسائل المستخدمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء تعتمد أساسا على تطبيق المبيدات المصنعة بكميات كبيرة والتى تعامل تحت ظروف التربة الرملية في منطقة الخليج مما يؤدي إلى تلوث الماء الأرضي في المنطقة المحيطة بالإصابة . كما تستخدم المبيدات الحشرية في وسط وجنوب أمريكا لمكافحة *R. palmarum* (Moura وأخرون عام ١٩٩٥) . ولو أن هناك طرق مكافحة أخرى مثل النظافة البستانية والطعوم والمصائد تم دراستها في الهند وأمريكا وعند استخدامها في توليفات مع المكافحة الكيميائية فإنها تحقق نجاحات جيدة في هذا الاتجاه .

المبيدات الحشرية :

تستخدم المبيدات الحشرية كوسيلة وقائية أو علاجية بغرض الحد من انتشار الإصابة . طورت طرق التطبيق منذ بداية السبعينات في الهند حينما أصبحت المبيدات الفسفورية والكارباماتية هي المبيدات الحشرية الشائعة التطبيق . تتفاوت طرق الاستخدام من المعاملة المحددة مثل تعفير السعف وقواعده بعد التقليم إلى الرش العام أو تغطية جذع النخلة إلى حقن جذع النخلة بالمبيدات .

يتم اختيار المبيد الكيميائي للتطبيق بعد سلسلة من الدراسات المعملية ثم الحقلية وقد قام ابراهام وأخرون عام ١٩٧٥ باختبار سبعة مبيدات حشرية في المعمل . اختبرت المبيدات الحشرية ذات قيم LC_{90} المنخفضة حقليا وهي الديكلورفوس والتراى كلورفون والبيروبوكسر على أشجار نخيل جوز الهند المصابة طبيعيا . استخدم السيفين بانتظام في اندونسيا بعد اختبارات معملية وقد أعطى نتائج فعالة في المكافحة عندما تم معاملته كل شهرين .

كما تم تطبيق الحقن المباشر للمبيد الحشري في جذوع نخيل جوز الهند بواسطة Rao وأخرون عام (١٩٧٣) وقد أشارا إلى أن الحقن المباشر بمركب الفنثيون بتركيز ٠,٢% يعطي مكافحة فعالة لليرقات في الأشجار . تم تطوير هذا العمل بواسطة Muthuraman عام (١٩٨٤) والذي أوضح أن حقن ١٠ مل المونوكرتوفوس أو نفس الحجم من مخلوط المونوكرتوفوس مع الديكلوروفوس (٥+٥ مل) في ثقب بعمق ١٠ سم باستخدام المثقب الكهربي فوق منطقة الإصابة يعطي مكافحة جيدة لسوسة النخيل الحمراء . وصلت نسبة شفاء الأشجار إلى مايقرب ١٠٠% بعد المعاملة . ضمن التطبيقات الحديثة للحقن ما يتم في الامارات العربية المتحدة حيث درس العربي عام (١٩٩٧) امكانية مكافحة سوسة النخيل الحمراء تحت ظروف المعمل والحقل . حيث قام تحت ظروف المعمل بدراسة تأثير بعض المبيدات الحشرية على الأطوار اليرقية والعذارى والحشرات الكاملة وتم الحصول على معدلات ابادة عالية باستخدام المبيدات الحشرية الكربوسلفان ــ البريمفوس ايثيل والروجودايل . وفي الدراسات الحقلية تم حقن المبيدات الحشرية في جذوع أشجار نخيل صغير ثم عمل عدوى صناعي له بيرقات سوسة النخيل الحمراء . وجد أن أعلى نسبة موت تم الحصول عليها من المبيدات الثلاثة السابق الإشارة إليها . تم حقن أشجار النخيل بهذه المبيدات الحشرية في الحقل كجزء من برنامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء وحققت هذه الطريقة معدلات نجاح تقارب ٩٨% .

كبديل أخر لعملية الحقن المباشر للمبيدات الحشرية تم استخدام أقراص من بعض المدخنات بطيئة التطاير مثل الفوستوكسين (فوسفيد الألومنيوم) بمعدل ٠,٥-١ قرص لكل شجرة توضع داخل الثقوب وقد أظهرت كفاءة عالية ضد اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في نخيل جوز الهند (Rao وأخرون عام ١٩٧٣) . أشار Muthuraman عام (١٩٨٤) إلى استخدام ٣ جرام من أقراص السيلفوس (فوسفيد الألومنيوم) المطحونة وتوضع في ثقوب أشجار النخيل . في جميع الأحوال يتم غلق الثقوب بعجينة من الأسمنت أو أوكسي كلورور النحاس حتى يتاح الفرصة لغاز الفوسفين المنطلق من الأقراص أو المطحون لإحداث تأثيره داخل الحيز المغلق .

كما أن هناك امكانية لمعالجة الجروح الناجمة عن عملية التقليم بمادة طاردة أو ملء قواعد السعف بمساحيق BHC أو الكلوردان مخلوطة بالرمل كما أشار Butani عام (١٩٧٥) . تمكن Abraham وأخرون عام (١٩٨٩) بإستخدام هذه الطريقة مع النظافة البستانية لنخيل جوز الهند في أقليم كيرالا بالهند من خفض نسبة الإصابة في

٦٩ نخلة مصابة من ١٠٠٥ نخلة منزرعة في عام ١٩٧٠ إلى مايقارب الصفر عـــام ١٩٨٢ .

أشار Abraham وأخرون عام (١٩٩٨) إلـــى أن تغريـــق Soaking الأشـــجار بالمبيدات الحشرية مثل الكلوربيريفوس والاندوسلفان هي وسيلة مانعة جيدة . ويعطـــي امتصاص المبيد الحشري خلال الألياف حماية للمناطق القابلـــة للإصابـــة والمفضلـــة لوضع الأناث للبيض . تستخدم المبيدات الكيميائية الأن بهذه الطريقـــة التـــى اثبتـــت كفاءتها مقارنة بالرش العادي .

الطعوم والمصائد :

يتم استخدام الطعوم والمصائد من خلال استخدام مخلوط من عدة مواد وتنجح هذه الطريقة على كل من المستوى التطبيقي المحدود أو الواسع . والمصيدة المقبولة عبـــارة عن جردل بلاستيك يحتوي على مادة العائل النباتي والتي تقوم بانتاج مواد نباتية طيارة مضاف إليها فورمون التجمع المخلق وقد أثبتت نجاحا فـــي جـــذب ســـوس النخيـــل (الجارحي عام ١٩٩٦) . أوضحت الدراسات أن الكيرومونات النباتية تزيد بقوة مـــن كفاءة الفورمونات الجاذبة ولكن عند تعريف المواد الطيارة مثل الايثيل اسيتات والايثيل بروبيونات والايثيل بيوترات واضافتها للمصيدة الفورمونية تعطي تـــأثيرا تنشـــيطيا لا يزيد عن كفاءة استخدام أنسجة النبات المتخمـــرة (Giblin Davis وآخـــرون عـــام ١٩٩٦) . أجريت الكثير من الدراسات لاستخدام المصـــائد الفورمونيـــة فـــي رصـــد واصطياد السوس خلال فترة عشر سنوات في آسيا وأمريكـــا وقـــد تختلـــف كفائتـــها الفورمونية تبعا للتركيب الكيميائي . قد تساعد دراسة التوجيه السلوكي للســـوس فـــي تصميم واختبار المصائد الخاصة بها (Giblin , Davis وآخرون عام ١٩٩٦) .

تتكون فورمونات سوس النخيل من ٨ ـــ ١٠ ذرة كربون لكحولات ثنائية مع 4S) (5S - 4-methyl -5-nonanol المعروفة باسم Ferrugineol وهو فورمون التجمـــع الشائع لسوسة النخيل الحمراء . وجد أن هذا الفورمون له القدرة أيضـــا علـــى جـــذب سوس النخيل *R.bilineatus* , *Metamasius hemipterus* , *Dynamis borassi* , *R.vlneratus* (جميعها من رتبة غمدية الأجنحة ـــ عائلة Curculionidae) وفقـــا لما أشار اليه Giblin - Davis وآخرون عام ١٩٩٦ . مازال الجيل المخلق من هـــذه المركبات الطبيعية في مراحل التجريب حيث تم اجراء التطبيق المحدود فـــي منـــاطق متعددة . عموما فإن عدة مليجرامات يوميا من الفورمون المخلـــق بجـــانب اســـتخدام أنسجة النبات المعاملة بالمبيدات الحشرية داخل المصيدة يعطي نتيجة فعالة في القـــدرة على الاصطياد . مازال هناك الكثير من الدراسات التي يلزم اجراؤها لتحديد المكـــان

المناسب للمصيدة على الشجرة وفترة الاصطياد . وإذا تم تنفيذ عملية الاصطياد بشكل روتيني يمكن خفض كمية المبيدات المستخدمة في الرش بحيث يمكن تطبيقها في توقيتات محددة أو على أجزاء محددة من الشجرة حتى يمكن تحقيق المنافع لمنتجي ومستهلكي التمور في الوطن العربي .

تطور برنامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء من خلال تكامل المكافحة الحيوية معها :

تعمل نظم الإدارة المتكاملة للآفات على تقليل وترشيد استخدام الكيميائيات من خلال استخدام مدى واسع من الطرق المقبولة بيئيا . نجاح بناء استراتيجية لإدارة سوسة النخيل الجمراء يتوقف أساسا على حجم ونوعية الدراسات البحثية على هذه الحشرة . على سبيل المثال فإن تحسين المصائد الفورمونية وغيرها من التقنيات يعتمد على التطبيقات التي تجرى في مناطق الإصابة في منطقة الخليج العربي ــ مصر ــ وأجزاء من قارة آسيا .

ادخال وتطوير مكون المكافحة الحيوية ضمن عناصر المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء يمثل توجه جيد من حيث ايضاح دور وأهمية الاعداء الحيوية في السيطرة على تعداد سوسة النخيل الحمراء في البيئة الطبيعية . سجلت بعض الأعداء الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وغيرها من أنواع سوس النخيل كما سبق الإشارة . يمكن زيادة فرص نجاح المكافحة الحيوية من خلال دراسات متقدمة أخرى عن تركيب مجتمعات الاعداء الحيوية لسوس النخيل . عدم استكمال المعلومات عن حصر أنواع ومدى تواجد الاعداء الحيوية يعيق نجاح هذا الدور وهو الأمر الذي يحتاج الى مزيد من الدراسات سواء بالنسبة للاعداء الحيوية أو مسببات الأمراض . مثل هذا الحصر يجب أن يركز كأولوية أولى نحو ايجاد أعداء حيوية جديدة من الموطن الأصلي للحشرة ومن المناطق التي هاجرت اليها . من الضروري توجيه الدراسات نحو الأعداء الحيوية لأنواع سوس النخيل الحمراء وهل بين هذه الأنواع تداخل أم لا . بجانب تنشيط دور الأعداء الحيوية المحلية من خلال خفض استخدام المبيدات الحشرية فإنه من المفيد ادخال الاعداء الحيوية الموجودة في الموطن الأصلي بجانب تطوير مسببات الأمراض الحشرية .

المكافحة الحيوية التقليدية :

ايضاح دور العوامل الحشرية المؤثرة مع معلومات عن الحصر الجيد قد يلقي الضوء على ادخال بعض الأنواع لتكمل العشائر والمجتمعات المحلية للاعداء الحيوية .

كما ان استقرار تأثيرات هذه الأنواع والعوامل الحيوية المؤثرة يعتمد الى حد كبير على كثافة تطبيقات الادارة في مزارع النخيل .

على سبيل المثال عائلة Tachinidae هي عائلة من الحشرات تحتوي عوامل مكافحة حيوية تقليدية لسوسة النخيل الحمراء كما أظهرت مجموعة حشرات ذات الجناحين نجاح ضد مدى واسع من الحشرات مثل سوس قصب السكر *Rhabdoscelus obscarus* (رتبة غمدية الأجنحة ـ عائلة Curculionidae) ومسقطات أوراق جوز الهند *Levuana iridescens* (رتبة حرشفية الأجنحة ـ عائلة Zygaenidae) والبقة الخضراء *Nezara viridula* (رتبة نصفية الأجنحة ـ عائلة Pentatomidae) . قام Greathead عام ١٩٨٦ بترتيب هذه الحشرات مع عائلات رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera كعوامل مكافحة هامة . حتى الآن يوجد حوالي ٣٠ نوع من حشرات Tachinids استخدمت بنجاح ضد ٢٧ نوع من الآفات الحشرية كعناصر مكافحة حيوية تقليدية . تكمن المشكلة الرئيسية لهذه المجموعة في تطوير طرق ناجحة للتزاوج . ولو أن هذه المشكلة تم التغلب عليها في العديد من الأنواع إلا أن هناك بعض العوامل لم تلق النجاح لعدم وجود التقنية المناسبة . تمثل أنواع طفيليات Tachinids وسائل إبادة عالية لبعض أنواع الآفات الحشرية لقدرتها العالية على التطفل مثل نوع التاكنيدي *Paratheresia menezesi* في البرازيل . هذه المجموعة من الطفيليات لها مدى عوائلي محدود ويتواءم ذلك مع ما أشارت اليه هيئة FAO عام ١٩٩٦ حيث انها تمثل خطورة محدودة على الكائنات الحية غير المستهدفة في مزارع النخيل . كما أن مجموعة الاعداء الحيوية التي تندرج تحت رتبة ذات الجناحين يقع أغلبها تحت عائلة Sarcophagidae هذه الحشرات يقل فيها درجة التخصص وبالتالي فهي لا تتواءم الى حد ما مع مذكرة التفاهم الخاصة بهيئة FAO .

أوضحت الدراسات أن طفيليات غشائية الأجنحة مثل *Scolia spp* تم إطلاقها بنجاح ضد العديد من اليرقات التابعة لرتبة غمدية الأجنحة خاصة يرقات الجعال Scarab larvae . ولو أن هذه الأنواع أكثر عمومية في نظام وسلوك التغذية وبالتالي فإن المدى العوائلي لها يحتاج الى دراسات أكثر دقة . على سبيل المثال طفيل *Scolia oryctophage* وهو دبور معروف بمهاجمته للعديد من أنواع الخنافس التابعة Rhinoceros beetles مثل حفار عذوق النخيل *Oryctes spp* وعلى الأقل نوع واحد من جعل قصب السكر *Phyllophaga smithi* (رتبة غمدية الأجنحة ـ عائلة Scarabaeidae) . تلتقي إناث الدبور في التربة مع الجعل الأبيض ثم تقوم بلدغه

محدثة شلل له . تم إطلاق هذا النوع في Mauritius حيث تعطي مكافحة فعالة وناجحة لآفات قصب السكر *Oryctes tarundus* ولم تظهر أي موجات وبائية للآفة بعد إطلاق الطفيل .

هناك حالات قليلة لنجاح إطلاق النيماتودا المتطفلة كوسيلة تقليدية للمكافحة الحيوية . أفضل مثال على ذلك إطلاق نيماتودا *Deladenus siricidicola* (Neotylenchidae : Tylenchidae) ضد دبور الخشب *Sisrex noctilio* (رتبة غشائية الأجنحة ــ عائلة Siricidae) في أستراليا . وقد ظهر مستوى المكافحة الذي تم تحقيقه عند إطلاق النيماتودا بشكل جيد وثابت . أظهرت دراسات الفحص والتتبع عدم انخفاض مستوى المكافحة بعد عمليات الاطلاق . نظرا لعدم وجود أي دراسات كافية عن بيولوجي نيماتودا *Praecocilenchus spp.* فإنه من العجلة التنبؤ بتأثير اطلاق هذه النيماتودا على مستوى الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بمنطقة الخليج العربي .

المبيدات الحيوية :

بالاضافة الى ادخال عوامل المكافحة التقليدية فإنه من المفيد تطويرها لتحل مباشرة محل المبيدات الكيميائية أو على الأقل تخفض من إستخدامها . يمكن انتاج الوسائل الحيوية مثل الفيروسات والبكتيريا والفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات بمستوى كبير وتجهيزها في صورة مستحضرات تطبق على نطاق واسع بنفس الآلات المستخدمة مع المبيدات الكيميائية ويطلق على هذه المستحضرات المبيدات الحيوية .

حققت المبيدات الحيوية مستوى من النجاح ضد بعض الآفات الحشرية وتعتبر أحد الوسائل التي يمكن أن تكون الى حد ما بديلا للمبيدات الكيميائية قد تعامل منفردة أو في بعض الحالات مخلوطة مع بعضها ولكنها تختلف عن وسائل المكافحة الحيوية التقليدية مثل الطفيليات في عدم قدرتها في جميع الأحوال على الثبات أو إعادة دوران حياتها في البيئة ولهذا فهي قد تحتاج الى اعادة المعاملة واستمرار التطبيق . تختلف التشريعات المرتبطة بتسجيل واطلاق هذه العوامل بناء على نوع الكائن الحي والدولة التي يتم فيها الاطلاق . وسهولة إطلاق هذه العوامل في منطقة الشرق الأوسط والخليج تعتمد على دولة المنشأ ومدى التخصص العوائلي الذي يتم اختباره معمليا ثم حقليا .

من المعروف أن جملة مبيعات العالم من المبيدات الحيوية عام (١٩٩٠) بلغت حوالي ١٢ مليون دولار ويقدر هذا الرقم بما قيمته ٠,٥% من جملة سوق المبيدات العالمي وقد بلغت هذه النسبة الآن حوالي ٢% . يبلغ حجم مبيعات بكتيريا الباسيللس

Bacillus thuringiensis Berliner حوالي ٩٠% من هذا الرقم ويعتبر سرعة نمو مبيعات هذه المبيدات الحيوية مرتفعا مقارنة بالمبيدات الكيميائية التقليدية .

انتشر في السنوات الأخيرة استخدام بكتيريا الباسيللس في العديد من النظم الزراعية ولكن يرجع تقهقرها أحيانا الى امكانية ظهور مقاومة لفعل توكسينات البكتيريا على الآفات الحشرية المستهدفة . هناك حالات موثقة لظهور المقاومة من خلال استخدام جرعات عالية أو سوء التطبيق . على سبيل المثال أوضحت الدراسات في جنوب شرق آسيا سرعة تطور ظاهرة مقاومة حشرة الفراشة ذات الظهر الماسي *Plutella xylostella* (رتبة حرشفية الأجنحة ـ عائلة Plutellidae) لذا فإن ادخال المبيدات الحيوية في برامج المكافحة يجب ان يتم قبل ان يزداد حجم التعداد . لا يمكن مكافحة سوسة النخيل الحمراء بتطبيق بكتيريا الباسيللس قبل عزل السلالات المتخصصة من الحشرات مجال المكافحة من البيئة . استقرت في الأذهان الآن استخدام الفطريات كوسيلة مكافحة حيوية وأفضل مثال على ذلك استخدام فطر *Metrahizium flavoviride* لمكافحة حشرات مستقيمة الأجنحة Orthoptera . أمكن تجهيز هذا الفطر في مستحضر زيتي وتطبيقه في مناطق جافة مشابهة لمنطقة الخليج العربي لمكافحة حشرة الجراد الرحال *Schistocerca gregeria* وكذا نطاط الأوراق *Zonocerus variegatus* وهناك فرص كبيرة لعزل وتعريف مثل هذه الفطريات من سوسة النخيل .

هناك أمثلة لتطبيقات ناجحة للنيماتودا الممرضة للحشرات في الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا والصين وأوروبا وتنتمي هذه النيماتودا لعائلات Steinernematidae , Heterorhabditidae . ففي الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم النيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic nematodes (EPNs) بانتظام على مساحات كبيرة وذلك لمكافحة بعض الآفات الحشرية التي تصيب محاصيل مرتفعة القيمة . في الصين تكافح حشرة *Carposina niponensis* (رتبة حرشفية الأجنحة ـ عائلة Carposinidae) باستخدام نيماتودا *Steinernema carpocapsae* (Steinernematidae : Rhabditida) حول أشجار التفاح وأشجار الظل وذلك بحقن معلق هذه النيماتودا لمكافحة حفارات , *Holococerus insulars* *Zeuzera multistrigata* (رتبة حرشفية الأجنحة ـ عائلة Cossidae) . في أوروبا كان نجاح النيماتودا الممرضة للحشرات محددا بالآفات المرتبطة بالمحاصيل عالية القيمة والموجودة داخل الصوب المحمية مثل نباتات الزينة والتي يتم معاملتها بنيماتودا *Heterohabditis spp.* لمكافحة سوسة العنب السوداء *Otiorhynchus sulcatus*

(رتبة غمدية الأجنحة ـ عائلة Curculionidae) ، ويتـم معاملـة عيـش الغـراب بنيماتودا *Steinernema feltiae* (عائلة Steinernematideae) لمكافحـة بعـض أنواع الذباب التي تصيب عيش الغراب .

أشار Hanounik عام ١٩٩٨ الى كفاءة النيماتودا الممرضـة للحشـرات ضـد يرقات سوسة النخيل الحمراء والتي تعتبر حساسة للعدوى بالنيماتودا داخـل ظـروف المعمل . ولكن الأمر يحتاج الى دراسات تفصيلية لإيضاح نجاحها في التطبيق الحقلـي في جميع الأحوال يجب أن يكون معلوما لدينا أن توقيت التطبيق ودرجة الحرارة مـن العوامل الهامة المحددة لنجاح وسائل المكافحة الحيوية مقارنة بالمبيدات الكيميائية .

الفصل الثالث

الإشارات الكيميائية التي تصدرها سوسة النخيل الحمراء

* مقدمة
* قياس التعداد الموسمي باستخدام مصائد فورمونات التجمع
* أنواع جاذبات الغذاء المستخدمة في مصائد سوس نخيل التمر
* إطلاق فورمونات التجمع
* دراسة حالة

الإشارات الكيميائية التي تصدرها سوسة النخيل الحمراء

مقدمة

تعني المكافحة السلوكية استخدام الكيميائيات التي تعمل على جذب الحشرة الى جهة معينة ، بحيث يؤدي ذلك الى القضاء عليها . قد يحدث أثناء ذلك خلل في النشاط الجنسي أو ابتعاد أحد الجنسين بعيداً عن الجنس الآخر أثناء الشروع في التزاوج ، أو قد يحدث اضطراب في توجيه الحشرة لمسارها الطبيعي .

من المصطلحات التي جدت في هذا الميدان ما يعرف بالبيئة الكيميائية وعلاقتها بطرق الاتصال بين الكائنات الحية في الطبيعة .

يختص علم البيئة الكيميائية بتداخلات الكائنات الحية مع ما يحيط بها من خلال ما تنتجه أو تستقبله من كيميائيات . حينما يتم تبادل الرسائل الكيميائية بين أفراد النوع الواحد أو أنواع مختلفة ، يطلق على المواد الناقلة لهذه الرسائل Semiochemicals هذا الاصطلاح مشتق من الكلمة اليونانية Semeon ، والتي تعني علامة أو إشارة . تنقسم المواد الناقلة للرسائل الى ثلاث أقسام هي : الفورمونات Pheromones ، والألومونات Allomones ، والكيرومونات Kairomones. يطلق على القسمين الأخيرين Allelochemicals . يمكن أن تعزى ناقلات الرسائل السابقة الى مركب كيميائي واحد ، أو مخلوط من مواد كيميائية ينتجها الكائن الحي .

١. الألومونات Allomones

يعني المقطع اليوناني Allos إثارة الأخرين . وقد عرفت على أساس انها عبارة عن رسائل كيميائية بين الكائنات الحية . تعطيها قدرة على التأقلم ، وغالباً ما تستخدم لأغراض دفاعية ، أي انها مواد ينتجها الكائن الحي ، وتؤدي الى رد فعل فسيولوجي أو سلوكي لكائن حي من نوع آخر. وهي تفيد النوع المصدر للرسالة الكيميائية .

٢. الكيرومونات Kairomones

يعني المقطع اليوناني Kairos استغلال أو انتهاز . وهي عبارة عن رسائل كيميائية متخصصة تعطي قدرة التأقلم للكائن المستقبل للرسالة الكيميائية . وتشمل عدداً كبيراً من الجاذبات ، وكذا منبهات الالتهام Phagostimulants ، والتي تساعد المفترسات في ايجاد الضحية ، وكذا تساعد آكلات النبات في أن تجد غذائها النباتي ، أي أنها رسائل كيميائية من كائن حي تفيد كائنا حياً آخر .

٣. الفورمونات Pheromones

في علم ١٩٥٩ أشار العالم البيوكيميائي الألماني Peter Karlson ، والعالم الحشري السويسري Martin Lucher الى أن اصطلاح الفورمون Pheromone مشتق من المقطع اليوناني Pherein ، ومعناه (حمل) . والمقطع hormon ، ومعناه (إثارة أو تنبيه) . وعموماً .. فالفورمونات مواد كيميائية تطلق من فرد واحد من نوع ما لإحداث استجابة لسلوك متخصص أو تغيرات فسيولوجية لأفراد أخرى من نفس النوع . وقد هاجم العالم Kirchenblatl هذا الاصطلاح ، لأنه لا يعطي معنى دقيقاً للمنشأ الحقيقي ، واستخدم بدلاً منه اصطلاح Telergones ، وهو مشتق من المقطع اليوناني Tele ، ومعناه (من بعيد Afar) ، ويعني الفعل Action . ويندرج ذلك على جميع المواد ذات الطابع البيولوجي النشط ، والتي تفرز من الحيوان الى البيئة ، حيث تؤثر على الكائنات الحية الأخرى . هذه المواد ذات إفراز خارجي ، وتختلف بذلك عن الهورمونات التي تفرز داخلياً ، وتؤثر على فسيولوجيا الكائن الحي المفرز للمادة . عموماً .. يستخدم اصطلاح Pheromone للتعبير عن المواد التي تفرز من الحيوان لتؤثر على سلوك الحيوانات الأخرى من نفس النوع . ويطلق على الفورمونات الشبيهة المصنعة Parapheromones ، كما يطلق على المواد التي تبطل الاستجابة Antipheromones .

في السنوات الأخيرة قام العالم Wilson بتقسيم الفورمونات الى قسمين رئيسيين هما:

١- الفورمونات الفورية المنفردة Releaser pheromones

تأثيرها مباشر على سلوك الحشرة ، وهي عبارة عن مواد تسبب تأثيرات سلوكية فورية للحشرة المستقبلة . وهي أساساً مؤثرات خاصة بالرائحة ؛ ينحصر تأثيرها على الجهاز العصبي المركزي للحشرات المتأثرة (المستقبلة) .. ومن أمثلتها:

(أ) فورمونات خاصة بتتبع الأثر Trail following pheromones

(ب) فورمونات التحذير Alarm-pheromones

(ج) فورمونات النشاط الجنسي (المثيرات الجنسية) Sexual activity pheromones (Aphrodisiacs)

(د) فورمونات التجمع Aggregation pheromones ؛ وتشمل فورمونات التجمع للتزاوج (Lures) Sex Pheromones وفورمونات التجمع للتغذية Food Lures وفورمونات وضع البيض Oviposition Lures

(هـ) فورمونات التبعثر Dispersal pheromones

٢. الفورمونات التمهيدية

هي فورمونات تسبب تأثيرات فسيولوجية على المدى الطويل للكائن الحي المستقبل . وهي غيز هامة في هذه الدراسة .

الرسائل الكيميائية التي يصدرها سوس النخيل :

استعرض Giblin - Davis وآخرون عام (١٩٩٦) فورمونات التجمع المستخدمة في جذب حشرات *Rhyncophorus spp* والمنبعثة من الذكور كما يلي:

النوع	المركب المنتج والمنبعث من الذكور
R.ferrugineus	4- methyl - 5 – nonanol
R.palmarum	6- methyl - 2 - hepten - 4 – ol
R.cruentatus	5- methyl - 4 – octanol
R.vulneratrus	4- methyl - 5 – nonanol
R.bilineatus	4- methyl - 5 – nonanol
R.phoenicis	3- methyl - 4 – octanol

قياس التعداد الموسمي باستخدام مصائد فورمونات التجمع :

لاحظ كل من Thorsteinson , Hans عام (١٩٦١) أن أعلى نشاط طيران لحشرة *Sitona cylindricollis* يتم علي درجة ٣٥ درجة مئوية بينما يصل انخفاض النشاط الى أقصى معدلاته عند درجة ٤٠ درجة مئوية .

أشار Hagley وآخرون عام ١٩٦٣ أن كثافة تعداد حشرة سوسة النخيل *R.palmarum* تظهر بوضوح في نهاية الموسم الرطب وبعد ٢–٣ أشهر من الموسم الجاف وذلك بين شهري ديسمبر ومارس . يبدأ التعداد في الزيادة في نهاية أكتوبر ويصل لأقصاه في ديسمبر وينخفض بوضوح في شهري يناير وفبراير . في مارس يبدأ التعداد في الزيادة مرة ثانية ثم ينخفض بوضوح خلال الجزء الأخير من الموسم الجاف وبداية الموسم الممطر .

ذكر كل من Chinchilla , Morales عام ١٩٩٠ أن أعلي عدد من الأفراد *R.palmarum* تم اصطياده سجل في نهاية الموسم الرطب واستمر بتعداد عالي خلال الموسم الجاف . وأشارا الى أن معدلات اصطياد *R.palmarum* باستخدام مصائد جذوع النخيل في سبتمبر حتى مارس بلغت ثلاثة أضعاف المسجل في ابريل حتى أغسطس وذلك في الجزء الجنوبي من كوستاريكا .

قام Aaran , Posada عام (١٩٩١) بتقييم التقلبات في تعداد *R.palmarum* باستخدام مصائد الطعوم وأوضحا أن متوسط ما ينجذب للمصيدة يصل الى ٥-١٢ فرد من بالغات السوس كما أن أقصى تعداد تم تسجيله كان في شهر مارس . كما ذكر Oehlschlager وآخرون عام (١٩٩٢) أن النسبة الجنسية لاناث سوس *R.palmarum* التي تم اصطيادها بلغت ٣ أضعاف الذكور . أوضح Weissling وآخرون عام (١٩٩٤) أن فورمون التجمع الذي تنتجه الذكور أكثر كفاءة كما أن مدى التأثير يزداد مع انبعاث الفورمون من الذكور التي تم اصطيادها . كما اتضح ان فورمون التجمع (Cruentol) يمكن تنشيطه بواسطة المواد المتطايرة من النخيل وكلما انخفضت درجة الحرارة يزداد الوقت الذي تحتاجه الحشرات الكاملة لتخرج من الشرانق . ومع ارتفاع الحرارة في نهاية موسم الشتاء فإن الأفراد في مراحل النمو المختلفة بالنخيل تتزامن معا في التطور وبالتالي تخرج الحشرات الكاملة تقريباً في نفس الوقت معطية قمة تعداد موسمي للحشرة . يختلف عدد الأفراد التي تم اصطيادها من *R.cruentatus* في المصائد المطعومة بأنسجة *Sabal palmetto* باختلاف المكان . توضح جميع مناطق الدراسة وجود قمة واحدة كل عام تمتد من الربيع الى أوائل الصيف أو قبل بداية الموسم الرطب ثم تزداد أعداد الأفراد التي تم اصطيادها في مارس مع ظهور قمة في شهر مايو ثم تبدأ في الانخفاض خلال أشهر الصيف ثم تبدأ في الارتفاع مرة ثانية في فبراير . ويزداد نشاط الطيران بزيادة درجة الحرارة كما ينخفض بزيادة الرطوبة النسبية حيث وجد تحت ظروف المعمل ان أعلى تعداد تم اصطياده كان على درجة حرارة ٣٥ درجة مئوية وأن الرطوبة تلعب دوراً مهماً في بداية الطيران .

أنواع جاذبات الغذاء المستخدمة في مصائد سوس نخيل التمر

أوضح Hagley عام (١٩٦٥) أن الجاذبات المختبرة مع *R.palmarum* في المصائد الحقلية للسوس تتكون من مخاليط مختلفة من :

malt skatole ethyl alcohol
Skatol iso- methyl acetate
malt skatol terpinyl acetate
coconut stem tissue

أظهرت النتائج أن الاختبارات الحقلية باستخدام Stakol iso- methyl acetate كانت أفضل معنويا كمادة جذابة لكلا الجنسين من المخاليط الأخرى مع أنسجة ساق جوز الهند .

وجد Moreno , Diegado عام ١٩٨٦ أن أنسجة ثمار الباباي والموز والبرتقال والتفاح وأنسجة سيقان نخيل جوز الهند ونخيل الزيت الأفريقي كانت جاذبة

لذكور *R.palmarum* . كما وجد Moudsra وآخرون عـــام (١٩٨٩) ، Rochat عام (١٩٩٠) أن ساق النخيل التي تحتوي على ذكور *R.palmarum* والموجـــودة بالمصائد كانت جاذبة لكلا الجنسين .

قيم Mousra وآخرون عام (١٩٩٠) كفاءة الأنواع المختلفـــة مـــن المصـــائد والطعوم المستخدمة لجذب *R.palmarum* واستخدم فيها طعوم قصـــب السـكر ، قصب السكر + المولاس فقط . ووجد أن الطعوم التي تحتوي على قصب السـكر + المولاس أو قصب السكر فقط كانت أكثر كفاءة .

أشار Hallet وآخرون عام (١٩٩٣) أن إضافة الفورمون قد تكون دلالة علـــى التنشيط بين الحشرة والعائل المنتج للمركبات . كما أن تعداد الحشـــرات التـــي تـم اصطيادها كان أعلى معنويا في اليوم الخامس بعد إضافة الفورمون مقارنـــة بـــاليوم الثاني والسابع .

أوضح Ochlshlager وآخرون عام (١٩٩٣) أن المصائد المزودة بقطع مـــن سيقان النخيل والمعاملة بالمبيد الحشري والمطعومة بمادة Rhynchophorol كـانت فعالة ولكن عند استخدام عبوات أو أكياس بها مادة الرينكوفورول وقصـــب السـكر المعاملة بالمبيد الحشري كانت أكثر فاعلية كمصائد وبلغت كفاءتها ٦ــ٣٠ مرة أكثر من المصائد المحتوية على الرينكوفورول أو المعاملة بقصب السكر منفردا . كمـا أن ألوان المصائد لم يكن لها تأثير على معدلات الاصطياد وقد انجذب تعداد أكبر مـــن السوس في المصايد الموضوعة على مستوى سطح الأرض أكثر من تلـــك المثبتـــة على ارتفاع ١,٧ أو ٣,١ متر . كان خفض كمية سيقان قصب السكر الى النصـــف أكثر تأثيراً من قطع النخيل أو المولاس في شكل عجينـــة اســفنجية أو ميزوكـــارب النخيل المطحون .

اقترح Weissling وآخرون عام (١٩٩٣) أن ذكـــور *R.cruentatus* تنتـــج فورمون تجمع عالي القدرة على جذب ذكور وإناث الأنواع القريبة عند خلطه مـــع المواد الطيارة المستخلصة من جذوع النخيل .

سجل Giblin , Davis وآخرون عام (١٩٩٤) أن تعداد الحشـــرات الكاملـــة *R.cruentatus* التي تم اصطيادها بلغ ٨ مرات مقارنة بالمصائد التي تحوى طعـوم سامة مع مادة cruentol وأنسجة *S. palmetto* (٥كجم) أو الأنســـجة منفـردة أو cruentol منفردا . كانت المصائد التى تحوى أنسجة *S. palmetto* (١,٥ كجم) مع cruentol أكثر كفاءة ثلاثة مرات من تلك التى تحوى ٢/١ كيلوجرام من الأنســـجة مع cruentol . بتساوى الرسائل الكيميائية من ٢,٥ كيلوجرام أنسجة ساق مطحونـــة من نخيل *S. palmetto* المجمد أو من أنسجة الســـاق الطازجـــة لقصـــب الســكر *Saccharum afficinarum* جميعا في قدرتها على الجذب الحقلـــي لسوســـة *R.*

cruentatus عندما تستخدم بمعدل ٤ ملليجرام / يوميا مع فورمون التجمع cruentol .

قام Samarajeewa وآخرون عام (١٩٨١) بتعريف المواد الطيارة الايثيل اسيتات ــ الايثيل لاكتات ــ الايثانول ووجد أن أكثرها قدرة علي الجذب هي مادة cruentol ولم تظهر أي اختلافات معنوية في معدلات الاطلاق ما بين ١٠٨ ، ٤٨٢، ١٨٤٣ مللجم ايثيل اسيتات مع cruentol / يوميا .

قام Giblin , Davis وآخرون عام ١٩٩٤ بتقييم الاستجابة الحقلية لسوسة حفار قصب السكر *Metamasius hemipterus* للرسائل الكيماوية الجاذبة باستخدام منتجات متخمرة لها القدرة على التطاير من ٢٥٠ جرام مطحون أنسجة ساق النخيل *S. palmetto* أو قصب السكر *Saccharum hemipterus* وأشجار الصنوبر *Anona comosus* المتخمرة تحت الماء من ٥ــ٧ أيام ووجد أن السوس لا ينجذب الى أوراق النخيل بينما إضافة ٢٠ ذكر أو أنثى الى ٢٥٠ جرام من أنسجة ساق النخيل المطحونة يزيد من القدرة على جذب السوس مقارنة بالأنسجة المطحونة منفردة .

أظهر Weissling وآخرون عام ١٩٩٤ زيادة قدرة الطعوم المزودة بفورمون التجمع على جذب حشرات *Rhyncophorus* ووجد أن فورمون Rhynchophorol الطبيعي أو المصنع أو مشابهاته له قدرة جذب عالية للسوس في الحقل وخاصة عند اضافتها الى مصدر غذائي . كما أشار كل من Bandarage , Gunanardena عام ١٩٩٥ الى عدم اصطياد سوسة النخيل الحمراء في الحقل في مصائد الطعوم باستخدام كل من n-propanol , n-pentanol بينما يصل معدل الاصطياد ٠,٤٩ سوسة / مصيدة / يوميا بنسبة جنسية ١ : ١ مع إضافة مخلوط من Ferruginol مع أي كحولات n-propanol , n-butanol , n-pentanol n-hexanol , n-nonanol ويزداد نشاط Ferruginol مع كحول n-pentanol حيث يصل معدل الاصطياد ٠,٨٥ سوسة / مصيدة / يوميا .

أوضح Oehlschlager وآخرون عام (١٩٩٥) أن فورمون تجمع ذكور كل من *R.vulnaratus* , *R.bilineatus* , *R.ferrugineus* هو مركب 4-methyl 5- nonanol . وقد حاول الباحثين زيادة كفاءة طعوم الاصطياد باستخدام مخاليط الفورمون مع قصب السكر .

وجد Gilbin , Davis وآخرون عام (١٩٩٦) أن الكيرومون النباتي يزيد من كفاءة الفورمون في الجذب ولكن لم يظهر أي تأثير تنشيطي للمواد الطيارة وهي

إيثيل اسيتات ، ايثيل بروبيونات أو ايثيل بيوترات وهي المواد المستخلصة من تخمر أنسجة ساق النخيل أو قصب السكر .

إطلاق فورمونات التجمع :

قام Ochlshlager وآخرون عام (١٩٩٢) بتقدير انطلاق فورمون التجمع Rhynchophorol في مصائد الطعوم ووجد أن معدل الانطلاق بلغ حوالي ٣ ملليجرام / يوميا وقد أعطى هذا المعدل قدرة أعلى في الاصطياد مقارنة بالمصائد غير المطعومة . كما أن زيادة معدل الانطلاق الى ٣٠ ملليجرام يوميا يعمل على زيادة القدرة على الاصطياد .

لاحظ Hallet وآخرون عام (١٩٩٣) عدم تغير الاستجابة مع اختلاف الجرعات أو النسب وذلك في اصطياد سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* وسوسة النخيل *R. vulneratus* مع نوعين من فورمونات التجمع هما

(4- methyl 5- nonanol) Ferrugineol و ; (4- methyl 5- nonanone) Ferrugineone.

سجل Oehlschlager وآخرون عام (١٩٩٢) عدد سوس النخيل الحمراء الذي تم اصطياده في وجود فورمون التجمع Ferrugineol مع أنسجة النخيل ولوحظ أنه أكثر كفاءة في المصائد التي تطلق ٣ ملليجرام / يوميا مقارنة بمثيلتها التي تطلق ٠,٣ ملليجرام / يوميا . لا توجد اختلافات معنوية في عدد سوس النخيل الذي تم اصطياده وبين معدلات الانطلاق ٣ ملليجرام ، ٢٠ ملليجرام ، ٢٠٠ ملليجرام يوميا / مصيدة ولكن أدى معدل الانطلاق الأخير الى جذب عدد أكبر ولكنه غير معنوي في حالة سوس النخيل *R. palmarum* .

وجد Bandarage , Gunawardena عام (١٩٩٥) ان انطلاق فورمون التجمع المخلق Ferrugineol بمعدلي ٠,٣٨ ، ٠,٨ ملليجرام يوميا / مصيدة مملوءة بماء الصابون تزيد من قدرة اصطياد السوس الى مستوى ٠,٢٣ ، ٠,٥ سوسة / مصيدة / يوميا على الترتيب أكثر من المقارنة . لا توجد اختلافات معنوية بين جنسي سوسة النخيل الحمراء الذي تم اصطيادها بواسطة Ferrugineol . وقد أضافا ان فورمون التجمع Ferrugineol يبقى قادرا على الجذب لمدة لاتقل عن ٦٠ يوما (أو بين ٨٠٠ ــ ٢٠٠٠ ساعة) . أظهر التقييم الحقلي أن فورمون التجمع المخلق Ferrugineol مع البخار المقطر لقلف ساق أشجار جوز الهند يعمل على زيادة مستوى الجذب معنويا لسوسة النخيل الحمراء .

وجد Oehlschlager وآخرون عام ١٩٩٥ أن انطلاق فورمون التجمع لحشرة *R.palmarum* كان مناسبا بمعدل ٣ ملليجرام يوميا من الفورمون عند خلطه مع

الغذاء (ساق قصب السكر) أو ٣٠ ملليجرام يومياً من الفورمون عند خلطه مع الغذاء (ساق قصب السكر) أو ٣٠ ملليجرام يومياً / مصيدة من الفورمون بدون الغذاء . عموماً فإن أنسجة ساق النخيل كانت أكثر جذباً مع إطلاق ٣ ملليجرام يومياً من الفورمون المصنع .

درس محمد كمال عبد اللطيف عباس في رسالته لدرجة الماجيستير دور الرسائل الكيميائية في جذب سوسة النخيل الحمراء في مزارع نخيل محافظة الشرقية حيث تعتبر سوسة النخيل الحمراء من أشد الآفات ضرراً وتدميراً لأشجار النخيل بأنواعه المختلفة وقد تم اكتشاف الحشرة في المناطق المنزرعة بالنخيل في المناطق المستصلحة في محافظتي الاسماعيلية والشرقية بجمهورية مصر العربية في أواخر عام ١٩٩٢م . وأملاً في التوصل الى معلومات قد تفيد عند التخطيط لمكافحة هذه الآفة المدمرة فقد تم التخطيط لدراسة جدوى استخدام فورمونات التجمع في هذا المجال كوسيلة للتنبؤ واستكشاف الإصابة الحشرية ومستواها وعلاقة ذلك بالظروف البيئية ومكونات المصيدة وكيفية استغلال هذه المصائد في الحصول على معلومات بيئية وفسيولوجية عن الآفة المستهدف دراستها تحت الظروف الحقلية تحت مستويات إصابة بالغة الشدة بمنطقتي الاسماعيلية والشرقية . وقد أظهرت النتائج ما يلي :

أولاً : دراسات ايكولوجية على سوسة النخيل الحمراء باستخدام مصائد فورمونات التجمع :

أجريت هذه الدراسة بقياس التعداد الأسبوعي للحشرة لكلا الجنسين باستخدام مصائد فورمونات التجمع خلال سنتي الدراسة ٩٥ / ٩٦ بقرية أم عزام بمركز القصاصين بمحافظة الاسماعيلية .

١. التقلبات الموسمية :

أوضحت الدراسة أن فترة نشاط الحشرة تبدأ من النصف الأخير من فبراير حتى نهاية شهر ديسمبر خلال الموسمين مع وجود أعداد قليلة خلال شهر يناير والنصف الأول من فبراير وكان متوسط التعداد المنجذب للمصايد ٢,٩٣ حشرة / مصيدة خلال الموسم الأول بينما زادت الى ٤,٨٨ خلال الموسم الثاني وكانت أعلى الفترات لاصطياد الحشرة خلال فصل الصيف (ابريل – يونيو – يوليو) حيث سجلت ٣٥,٩٥% ، ٣٧,٧٢% من التعداد الكلي المنجذب خلال الموسمين على التوالي ولقد لوحظ وجود خمسة ذروات للنشاط خلال الموسم الأول من النصف الأول من مارس ٨,٦٧ حشرة / مصيدة ، والنصف الأخير من ابريل (١٢,٧ حشرة / مصيدة) ، وخلال شهر يونيو (١٢,٦٧ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأول من سبتمبر (٩,٣٣ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأخير من أكتوبر (١١,٦٧ حشرة / مصيدة) . أما خلال موسم ١٩٩٦ فلقد لوحظ وجود ستة ذروات تمثل ٦ أجيال خلال النصف الأول من مارس (٢٤,٦٧ حشرة / مصيدة) ، النصف الأخير من ابريل (٢٠,٣٣ حشرة /

مصيدة) ، النصف الأول من شهر يونيو (٣٣,٣٣ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأخير من سبتمبر (٩,٦٧ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأول من نوفمبر (٩,٣٣ حشرة مصيدة) .

٢. النسبة الجنسية :

كان متوسط تعداد الإناث يعادل ضعف تعداد الذكور خلال الموسمين ولم يلاحظ أي اختلاف خلال الموسمين .

٣. تأثير العوامل البيئية على نشاط الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء :

أظهرت الدراسة وجود تأثير معنوي موجب بين المتوسط اليومي لدرجات الحرارة وسرعة الرياح أو عدد ساعات الاضاءة خلال سنتي الدراسة مع تعداد الحشرات المنجذبة للمصايد بينما كان التأثير سالب بين الرطوبة وتعداد الحشرات المنجذبة للمصايد .

٤. عدد الأجيال :

بحساب عدد الأجيال خلال الموسمين وجد أربعة أجيال خلال كل موسم وقد استغرقت الأجيال في الموسم الأول ١٢,٨ ، ٦,٨ أسابيع على التوالي بينما في الموسم الثاني كانت ٨ ، ١٢ ، ١٠ أسابيع على التوالي بمتوسط ١٠ أسابيع كما أوضحت النتائج أن فترة النشاط كانت خلال الشهور الدافئة من مارس ، أكتوبر .

٥. العلاقة بين تعداد النخيل المصاب وتعداد الحشرات المنجذبة :

لوحظ وجود تأثير معنوي موجب بين تعداد النخيل المصاب ، وتعداد الحشرات المنجذبة خلال الموسمين وكان تعداد الحشرات المنجذبة خلال الموسم الثاني ضعف المنجذبة خلال الموسم الأول كذلك وجد أن عدد النخيل المصاب خلال الموسم الثاني أكثر ثلاث مرات من الموسم الأول .

٦. تأثير الاتجاه على تعداد الحشرات المنجذبة :

أجريت هذه الدراسة خلال موسم واحد وكان أكثر الاتجاهات لتواجد الحشرات البالغة هي الوسط والشرق مقارنة بباقي الاتجاهات (الشمال ــ الجنوب ــ الغرب) من ناحية أخرى كان الغرب والشرق والشمال أكثر انجذابا للذكور من الاتجاهين الأخرين .

ثانيا : تقييم فعالية المصايد الفورمونية مع أو بدون الأغذية المختلفة :

أجريت هذه التجربة بقياس التعداد الأسبوعي للحشرات المنجذبة للمصائد التي تحتوي على أغذية مختلفة مع أو بدون فورمون التجمع بمنطقة أبو محارب بمحافظة الاسماعيلية في الفترة من يناير ــ ديسمبر ١٩٩٦م وأظهرت النتائج ما يلي :

(أ) نسبة فعالية الأغذية المختلفة :

وجد أن شرائح قصب السكر وعسل القصب مع الفورمون كانا الأكثر جذباً للحشرات مقارنة بالفورمون منفرداً والمولاس مع الفورمون والأغذية منفردة (شرائح قصب السكر ــ عسل القصب والمولاس) .

(ب) تأثير العوامل البيئية على فعالية الفورمون مع أو بدون الأغذية المختلفة

وجود تأثير معنوي موجب بين الحرارة والحشرات المنجذبة مع كل من الأغذية المختلفة في وجود أو عدم وجود الفورمون بينما وجد ارتباط سالب غير معنوي بين الرطوبة والحشرات المنجذبة ماعدا الفورمون منفرداً حيث وجد تأثير معنوي سالب أما الرياح فكان لها تأثير معنوي موجب مع عسل القصب في وجود الفورمون وكذلك الفورمون منفرداً . كما وجد تأثير موجب غير معنوي لشرائح قصب السكر مع الفورمون والمولاس مع الفورمون .

ثالثاً : تحرر فورمون التجمع :

أجريت هذه التجارب لتقيم تحرر فورمون التجمع سواء في وجود الأغذية المختلفة أو منفرداً ودراسة تأثير الاتجاه الجغرافي على التحرر وكذلك دراسة المتوقع تحرره للفورمون منفرداً أو مع الأغذية المختلفة وتأثير الاتجاهات المختلفة وكذلك العوامل البيئية المختلفة تحت الظروف التجريبية .

أ- تقييم التحرر للفورمون منفرداً في المصايد الجاذبة تحت الظروف الحقلية :

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن كفاءة الفورمون تراوحت بين ٢٢,٥٦% ــ ٩٣,٦٠% تراوح التحرر من ٣,٣ ملليجرام ــ ١١,٢ ملليجرام وكانت أكثر الفترات كفاءة للكبسولة على الجذب خلال الفترة من مارس حتى أكتوبر حيث تراوحت بين ٦٠,١٦% ــ ٩٣,٦٦% .

تأثير العوامل الجوية على تحرر الفورمون :

وجد تأثير معنوي موجب بين التحرر وكل من متوسط درجات الحرارة وسرعة الرياح بينما كان التأثير معنوي سالب مع الرطوبة .

تقييم تحرر الفورمون مع الأغذية المختلفة تحت الظروف الحقلية

تم تقدير متوسط الحشرات المنجذبة للمصايد والتحرر اليومي للفورمون حيث سجل ٣٤ حشرة وتحرر ٨,٧ ملليجرام فورمون مع شرائح القصب و٢٦ حشرة وتحرر ٨,٩ ملليجرام فورمون مع عسل القصب وعدد ١٦,٣٢ حشرة وتحرر ٩,٢ ملليجرام فورمون مع المولاس وعدد ١١,٨٢ حشرة وتحرر ٩,١٥ ملليجرام فورمون مع الفورمون منفرداً وقد سجلت أعلى نسبة جذب للمصائد التي تحتوي على شرائح

القصب مع الفورمون وكان أقلهم الفورمون منفردا وقد لوحظ اختلافا طفيفا للتحرر بين الأغذية المختلفة في وجود الفورمون والفورمون المنفرد .

تأثير العوامل البيئية على تحرر الفورمون في وجود الأغذية المختلفة :

لوحظ وجود تأثير موجب معنوي لتحرر الفورمون مع الحرارة أو الرياح في وجود أو عدم وجود الأغذية المختلفة بينما وجد تأثير سالب معنوي مع الرطوبة الجوية .

تأثير اتجاه المصايد على تحرر الفورمون

وجد أنه عند توجيه المصيدة نحو الشرق أو وضعها في مركز متوسط تكون أكثر جذبا للحشرات برغم كونهما أقل تحررا مقارنة بباقي الاتجاهات (الشمال والجنوب والغرب) كذلك وجد اختلافات طفيفة لتحرر الفورمون بين جميع الاتجاهات.

المتوقع من تحرر الفورمون ، للمصايد الجاذبة في وجود أو عدم وجود الأغذية المختلفة وتأثير الاتجاهات المختلفة .

باستخدام معادلة رياضية أمكن توقع عدد الحشرات المنجذبة للمصايد كذلك كمية تحرر الفورمون عند معرفة الظروف البيئية وهل الفورمون منفردا أو مخلوطا مع أغذية مختلفة ونوع الاتجاه وعلى سبيل المثال يكون عدد الحشرات المتوقع انجذابها للمصيدة ٦,٤ حشرة مع تحرر ٢ ملليجرام عند درجة حرارة ١٤,٤ درجة مئوية ، و٧٧% رطوبة نسبية ، وسرعة رياح قدرها ٠,٥ في الثانية .

رابعا : دراسات على الوزن والدراسات المورفولوجية والتشريح

أجريت هذه التجارب خلال موسم ١٩٩٦م .

أ- وزن الحشرات الكاملة المنجذبة

كانت الاناث أكثر وزنا من الذكور حيث كان متوسط وزن الذكور ٥٦٧ ملليجرام وتراوح من ٢١٢,٣ ــ ٩٤٤,٤ ملليجرام بينما كان متوسط وزن الاناث ٦٢٩ ملليجرام وتراوح من ٢١٩ ــ ١٤٠٩ ملليجرام .

ب- القياسات المورفوترية

أوضحت القياسات المورفوترية أن الاناث تتفوق في المقاسات المورفوترية على الذكور .

ج- العلاقة بين الوزن والطول للحشرات الكاملة

وجد تأثير معنوي موجب بين الوزن والطول لكلا من الذكور والإناث .

د- تأثير الحرارة والرطوبة على الوزن والمقاسات المورفوترية للحشرات الكاملة

وجد تأثير موجب غير معنوي بين الحرارة أو الرطوبة والوزن أو الطول للحشرات الكاملة المنجذبة .

هـ- دراسات تشريحية على قدرة الاناث المنجذبة على وضع البيض

تمت هذه الدراسة خلال ذروة النشاط والاصابة في الفترة من يوليه حتى أكتوبر ١٩٩٦ وكانت الاناث أعلى قدرة على وضع البيض (ناضج وغير ناضج) عند انجذابها خلال شهر أغسطس وأقلها كان خلال شهر أكتوبر . وفي الاتجاه الأخر وجد أعلى عدد من البيض الناضج في كيس البيض خلال شهر يوليه أما أقلها فقد سجل خلال شهر أكتوبر أما البيض غير الناضج فقد تم تسجيل أعلاه خلال شهر أغسطس بينما كان أقله خلال شهر أكتوبر وكذلك وجود تأثير موجب غير معنوي بين القدرة على وضع البيض والحرارة أو الرطوبة .

دراسة حالة عن تأثير المادة الجاذبة وشكل المصيدة على جذب سوسة النخيل الحمراء :

قام عبد الله والخاطري – سلطنة عمان (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ـ نوفمبر ٢٠٠٠) بعمل دراسة مقارنة لكفاءة عدة تصميمات من المصائد في جذب سوسة النخيل الحمراء ومعرفة تأثير المادة الجاذبة على تعداد الحشرات المنجذبة حيث كانت المعاملات كما يلي :

تم إجراء التجربة في مزارع النخيل في ولاية البريمي خلال الفترة من يناير ١٩٩٦م حتى يناير ١٩٩٨م . وقد تم اجراء التجربة كتصميم عشوائي كامل وكانت المعاملات كما يلي :

*** في عام ١٩٩٦م :**

١.مصيدة مفتوحة من أعلى تحتوي على فورمون فقط .

٢.مصيدة مغطاة بها ست فتحات وأربع فتحات في الغطاء تحتوي على فورمون فقط.

٣.مصيدة مفتوحة بها حاجز معدني أبيض بها فورمون فقط .

٤.مصيدة مفتوحة من أعلى بها طعم فقط .

٥.مصيدة مغطاة بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء بها طعم فقط .

٦.مصيدة مفتوحة بها حاجز معدني أبيض بها طعم .

٧.مصيدة مفتوحة من أعلى بها طعم + فورمون .

٨.مصيدة مغطاة بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء بها طعم + فورمون .

٩.مصيدة مفتوحة بها حاجز معدني أبيض بها طعم + فورمون .

جوانب جميع المصائد كانت مغطاة بخيش .

*** في عام ١٩٩٧م :**

كل المصائد كانت تحتوي على طعم + فورمون بينما كان الاختلاف في الشكل فقط ، وكانت المعاملات كما يلي :

١.مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها مغطاة بخيش .

٢.مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها غير مغطاة بخيش .

٣.مصيدة بغطاء ، جوانبها والغطاء مغطاة بخيش ، بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء .

٤.مصيدة بحاجز معدني أبيض جوانبها مغطاة بخيش .

٥.مصيدة بحاجز معدني أبيض جوانبها غير مغطاة بخيش .

٦.مصيدة بحاجز معدني أصفر جوانبها مغطاة بخيش .

٧.مصيدة بحاجز معدني أخضر جوانبها مغطاة بخيش .

٨.مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها مغطاة بخيش معلقة على حامل .

المصايد المستخدمة في عام ٩٦ ، ٩٧ عبارة عن إناء بلاستيك مغطى جوانبه بخيش يحتوي على ١ كجم تمر ، ٥ جم خميرة ، ٥ لتر ماء ، تم تعليق المصايد على النخلة على ارتفاع ١,٧ متر (ماعدا رقم ٨ عام ١٩٩٧م تم تعليقها على حامل معدني) . كانت المسافة بين المصيدة والأخرى ٢٥ متر . تم فحص المصايد كل أسبوعين لحساب عدد الذكور والإناث في كل مصيدة وإضافة المياه وتغيير الفورمون عند الحاجة . تم تغيير الطعم كل شهر وتغيير الفورمون كل ٢ — ٣ شهر. تم تغيير مكان وضع المصيدة كل ١,٥ شهر بحيث تحتل كل مصيدة موقعها مرة أخرى .

النتائج والمناقشة

أولا : عام ١٩٩٦

عند مقارنة استخدام فرمون فقط ، طعم + فرمون أوضحت النتائج (جدول ٥-٩) أن متوسط عدد الحشرات في المصيدة التى تحوى على فرمون + طعم بلغ ٢٠٠,٧ ، ١٧٣,٧ ، ١٨٧,٠ حشرة للمصيدة بينما كانت ٢٩ ، ١٦,٧ ، ٢٠,٠ حشرة للمصيدة التى تحتوى على فرمون فقط وكانت ٧,٣ ، ٣,٧ ، ١٠,٣ حشرة للمصيدة التى تحتوي على طعم فقط .

عند المقارنة بين شكل المصايد وجد أن المصيدة المفتوحة من أعلى والمصيدة التى تحتوي على حاجز معدني أبيض كانت أكثر المصايد جذبا للحشرات وأوضحت النتائج الاحصائية أن هناك فرق معنوي عالي بين معدل الحشرات المصادة في المصايد التى تحتوي على طعم + فرمون وبين المصايد التى تحتوى على فرمون فقط أو طعم فقط . لم يكن هناك فرق معنوي بين معدل الحشرات المصادة في المصايد المغطاه والمصايد غير المغطاه التى تحتوى على فرمون فقط أو طعم فقط كما أنه لم يكن هناك فرق معنوي بين المصايد المغطاه وذات الفتحات الجانبية وبين المصايد المفتوحة وغير المغطاه .

جدول رقم (٥-٩) : متوسط أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء المنجذبة للمصائد المختلفة ١٩٩٦مُ (البريمي - سلطنة عمان)

نوع المصيدة	أعداد الحشرات المنجذبة			اختبار دنكن
	اقل	اكثر	متوسط	
١	١٣	٣٨	٢٩	ب
٢	١٢	٢٤	١٦,٧	ب
٣	١٠	٢٦	٢٠	ب
٤	٣	٩	٧,٣	ب
٥	٢	٥	٣,٧	ب
٦	٦	١٨	١٠,٣	ب
٧	١٠٣	٣٠٨	٢٠٠,٧	أ
٨	١٣٨	٢١٤	١٧٣,٧	أ
٩	١١٤	٢٣٨	١٨٧	أ

أوضحت النتائج أيضا (جدول ٥-١٠) أن أعداد الأنـاث والذكـور المنجذبـة للمصيدة اختلفت من مصيدة لأخرى تبعا لنوع المادة الجاذبة المستخدمة فقد وجد أنـه في حالة الفرمون فقط كانت أعداد الإناث ١٥٤ والذكور ٥٥ بينما في حالة الطعـم فقط كانت أعداد الإناث ٢٨ والذكور ٢٩ أما في حالة الطعم + الفرمون كانت أعـداد الإناث ١٠٧٥ والذكور ٦١٥ أي نسبة الإناث إلى المجموع الكلـي كـانت ٧٣,٣% و٤٩,١% و ٦٣,٦% في حالة الفرمون والطعم ، والطعم + الفرمون على التوالـي وهذا يوضح أنه عند حساب النسبة الجنسية يجب الأخذ في الاعتبـار نـوع المـادة الجاذبة المستخدمة .

جدول رقم (٥-١٠) : تأثير المادة الجاذبة وشكل المصيدة على النسبة الجنسـية لسوسة النخيل الحمراء ١٩٩٦م (البريمي - سلطنة عمان)

شكل المصيدة	المادة الجاذبة					
	فرمون		طعم		طعم+فرمون	
	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	انثى	ذكر
خاجز معدنى	٤٣	١٩	١٣	١٠	٣٦٥	١٩٠
غطاء	٤١	١٢	٥	٧	٣٣٢	٢٠٨
مفتوحة	٧٠	٢٤	١٠	١٢	٣٧٨	٢١٧
المجموع	١٥٤	٥٥	٢٨	٢٩	١٠٧٥	٦١٥
النسبة المئوية	٧٣,٧	٢٦,٣	٤٩,١	٠,٩	٦٣,٦	٣٦,٤

ثانيا : عام ١٩٩٧

النتائج السابقة أوضحت أن أفضل المصايد في جذب الحشرات هي ثلاثة أشـكال تحتوى على طعم + فرمون وهي المصيدة المفتوحة ، والمصيدة المغطاه ، والمصيدة التى تحتوى على حاجز معدني لذلك تم استخدام هذه الأشكال في عام ١٩٩٧ م مـع أنواع أخرى من المصايد .

أوضحت النتائج (جدول ٥-١١) أن أفضل المصايد كـانت المصيـدة المفتوحـة وغير المغطاة بخيش حيث أنها جذبت أكثر عدد مـن الحشـرات (١٤٠,٧ حشـرة للمصيدة) تلتها المصيدة المفتوحة المغطى جوانبها بخيش (١٠٧,٣ حشرة للمصيدة) . على الجانب الأخر كان أقل تعداد ٢٣ حشـرة للمصيـدة المعلقـة علـى حـامل . كماأوضحت النتائج أيضا أن عدد الحشرات المنجذبة للمصيدة ذات الحاجز المعدنـي الأخضر كانت أكثر من أعداد الحشرات المنجذبة للمصيدة ذات الحـاجز المعدنـي

الأبيض أو الأصفر. وجد بالتحليل الاحصائي أنه لايوجد فرق معنوي بين المصايد المفتوحة والمغطاه بخيش ، والمفتوحة وغير المغطاه بخيش ، وذات الغطاء والفتحات الجانبية والمغطاه بخيش حيث وجد أن متوسط أعداد الحشرات المنجذبة إليها كانت ١٠٧,٣ ، ١٤٠,٧ ، ١٠٥,٧ حشرات لكل مصيدة على الترتيب . أيضاً لم يكن هناك فرق معنوي بين المصايد ذات الحاجز المعدني الأبيض والحاجز المعدني الأصفر حيث تتراوح متوسط أعداد الحشرات المنجذبة للمصيدة بين ٤٨,٧ ، ٥٣,٣ حشرة لكل مصيدة .

جدول رقم (٥-١١) : متوسط أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء المنجذبة للمصائد المختلفة ١٩٩٧م (البريمي - سلطنة عمان)

نوع المصيدة	أعداد الحشرات المنجذبة			اختبار دنكن*
	اقل	اكثر	متوسط	
١	٨٠	١٥٤	١٠٧,٣	أ ب
٢	٩٥	١٦٧	١٤٠,٧	أ
٣	٩٨	١١٧	١٠٥,٧	أ ب
٤	٤٠	٦٥	٥٣,٣	ج د
٥	٢٢	٩٧	٤٩,٧	ج د
٦	٤٦	٥٣	٤٨,٧	ج د
٧	٦١	١٣٠	٩٠	ب ج
٨	٩	٥٠	٢٣	د

* لايوجد فرق معنوى بين المعاملات التى تحتوى على نفس الحرف فى مستوى معنوية ٠,٥

من النتائج السابقة يمكن التوصية باستخدام المصيدة المفتوحة غير المغطاه بخيش (أناء بلاستيك ١٠ لتر) والتى تحتوي على ١ كجم تمر + ٥ لتر ماء + ٥ جرام خميرة + فرمون حيث انها أعطت أفضل النتائج وجذبت أكبر عدد من الذكور والإناث لسوسة النخيل الحمراء كما أنها أقل تكلفة من المصايد المغطاه بخيش وذات الفتحات الجانبية .

دراسة حالة عن :

تطوير الطعم الغذائي لفورمون التجمع مع الكيرومون

قام حانونيك وآخرون . (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء – نوفمبر ٢٠٠٠) بتقييم ٤ نظم للطعوم الغذائية هي (طعم المنظمة العربية للتنمية الزراعية AOAD – الطعم التقليدي – الطعم البرازيلي – الطعم المصري) خلال الفترة من مايو – ديسمبر ١٩٩٩ لدراسة كفائتها في اصطياد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء عند وضع هذه المصائد أرضيا أو هوائيا ومع إضافة الكيرومون أو عدم اضافته في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية.

وفيما يلي مواصفات المصائد الأربعة المستخدمة في الدراسة :

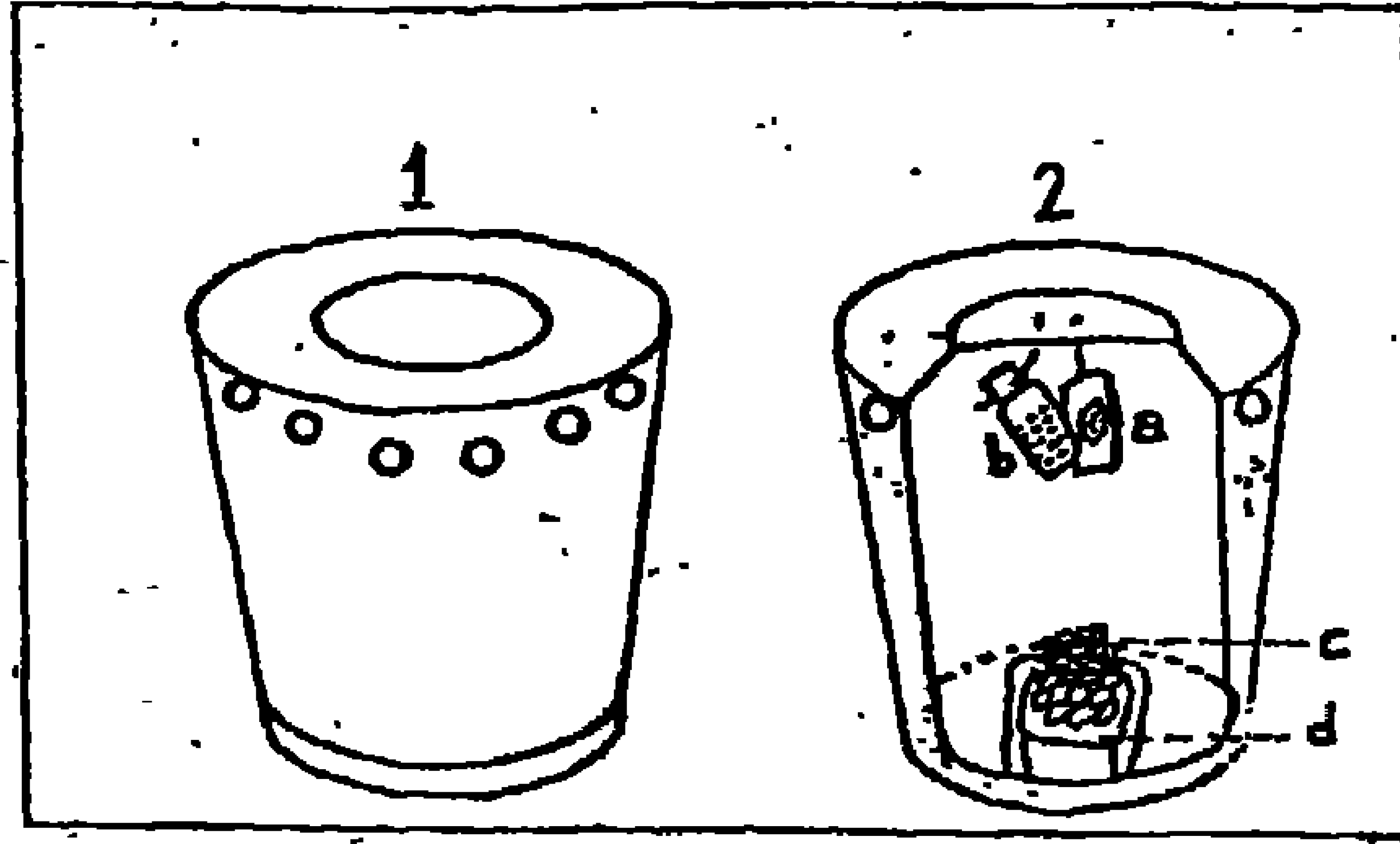
١. المصيدة المصرية : سعة ٩ لتر بها ١٠ فتحات دائرية قطر ٢,٥ سم بالقرب من الجزء العلوي للمصيدة تحتوي على كتلة اسفنجية قطر ١٠ سم توضع في قاع المصيدة ومشبعة بالماء (شكل ١).

٢. المصيدة البرازيلية : سعة ٣٠ لتر بها ٣ فتحات دائرية قطر ٦ سم – كل فتحة مزودة بنفق لمنع هروب الحشرات الكاملة – تحتوي على كتلة اسفنجية سمك ١٠ سم في القاعدة ومشبعة بالماء ويوجد في القاعدة أيضا طبقة اسفنجية سمك ٢ سم (شكل ٢).

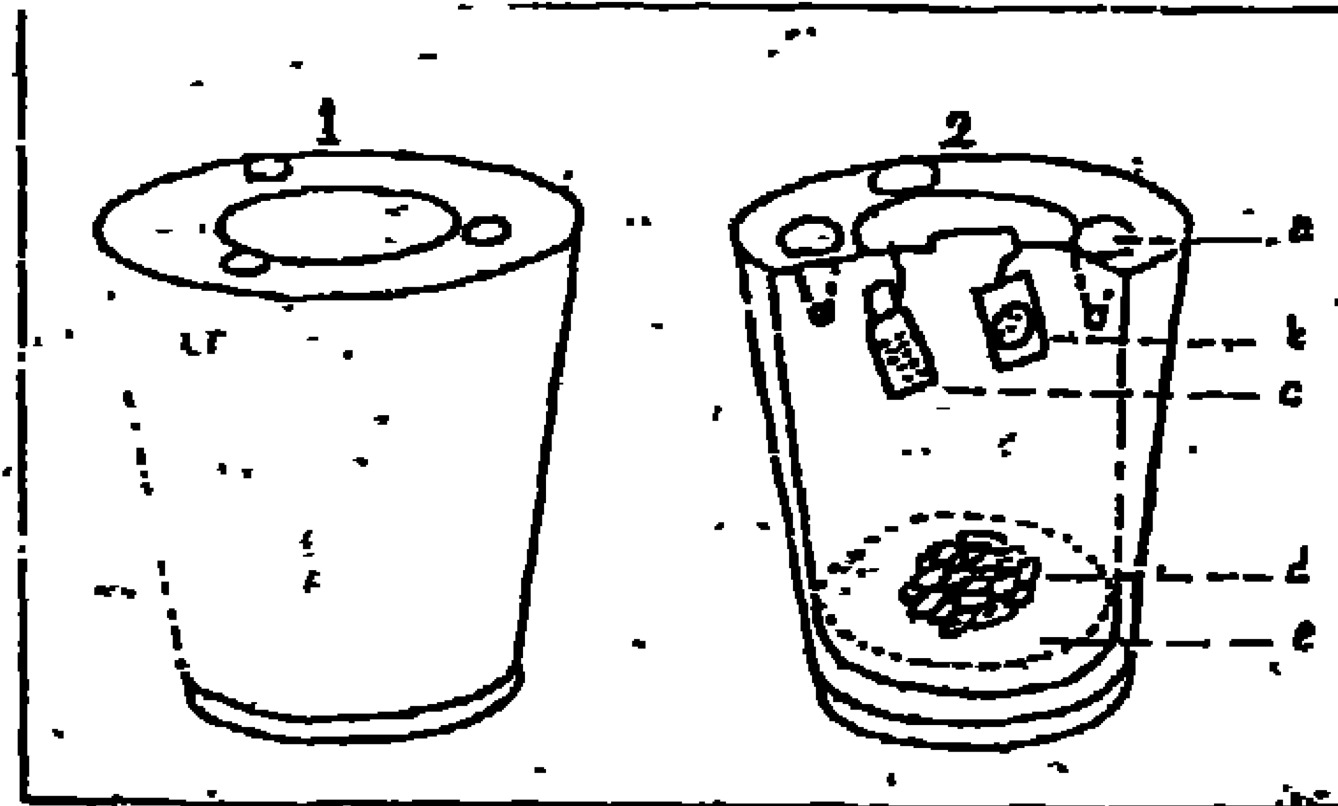
٣. مصيدة المنظمة العربية للتنمية الزراعية : سعة ١٠ لتر بها ٣ فتحات دائرية قطر ٣ سم على الغطاء الخارجي للمصيدة ، ٦ فتحات دائرية قطر ٣ سم بالقرب من الجزء العلوي للمصيدة (شكل ٣).

٤. المصيدة التقليدية : بها ٤ شبابيك مربعة صغيرة مقاس ٣ × ٣ سم في الجدار الجانبي والجدار الخارجي محاط بالليف (شكل ٤).

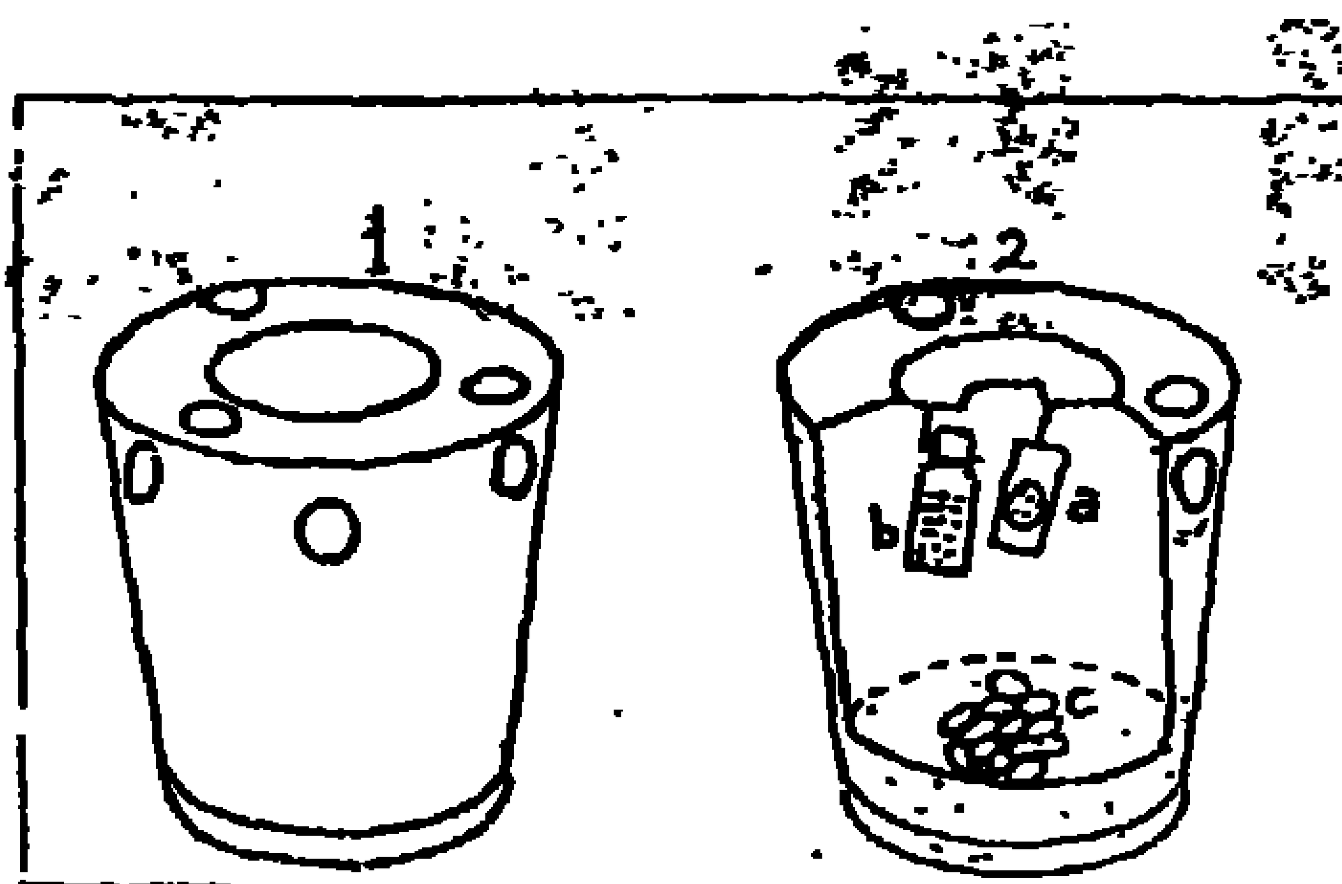
أظهرت النتائج أن مكان وضع المصيدة واستخدام الكيرومون من عدمه وتصميم المصيدة من أهم العوامل المرجحة لكفاءة المصيدة في الاصطياد . أظهرت النتائج أن وضع المصيدة على الأرض كان أكثر كفاءة من تعليق المصيدة على أشجار النخيل (الوضع الهوائي) كما أن اضافة الكيرومون يساعد على زيادة كفاءة المصيدة . كانت المصيدة المصممة عن طريق المنظمة العربية للتنمية الزراعية أكثر كفاءة (سواء تم وضعها أرضيا أو هوائيا ومع اضافة الكيرومون أو دون اضافته للطعم) من التقليدية والبرازيلية والمصرية عند مقارنتها تحت نفس الظروف (أشكال ٥-٧) .



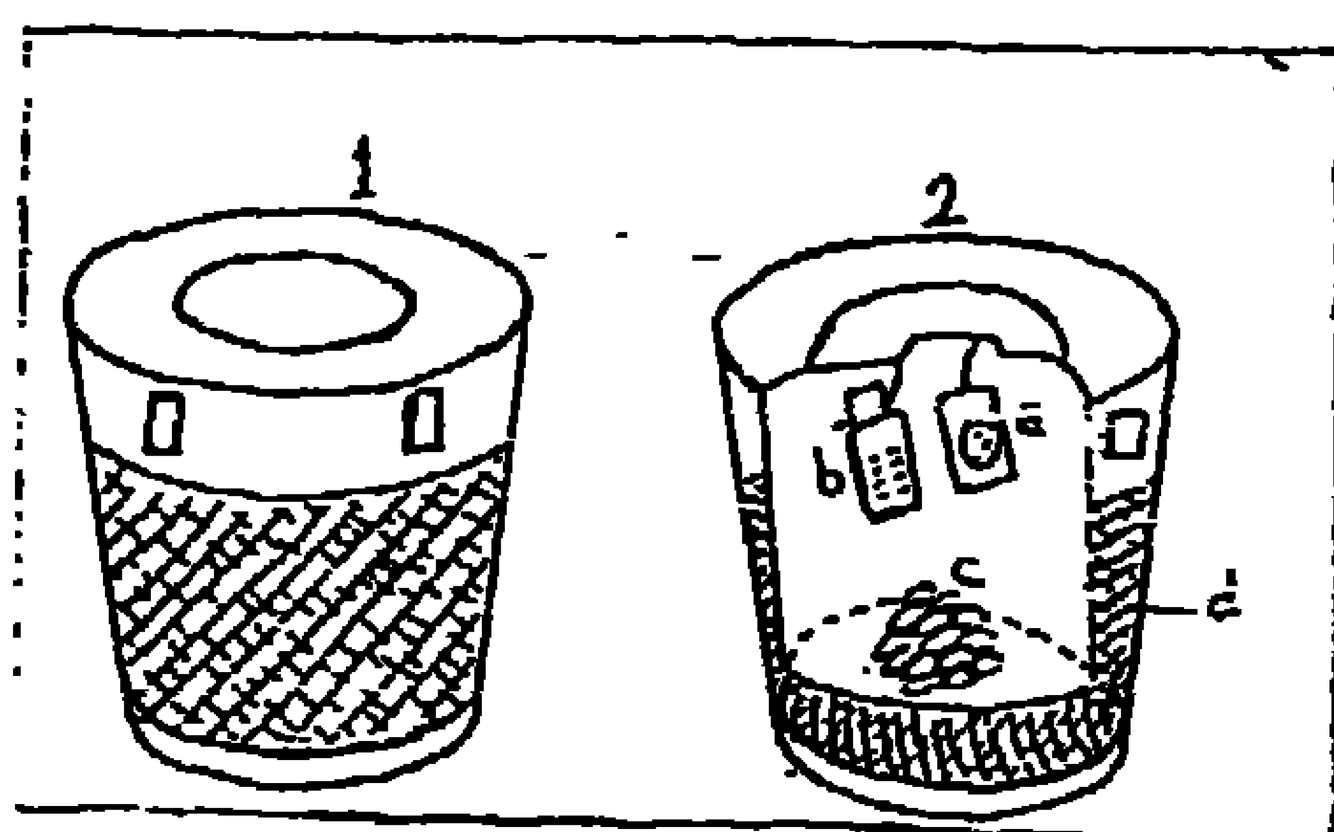
شكل (١): المصيدة المصرية (قطر ٢٧ سم - ارتفاع ٢٨ سم)
١- مصيدة كاملة .
٢- مقطع طولي (a = قمع ، b = كيس الفورمون ، c = انبوبة الكيرومون ، d = تمـر فـوق الكتلة الاسفنجية ، e = كتلة اسفنجية مشبعة بالماء) .



شكل (٢): المصيدة البرازيلية (قطر ٣٥ سم - ارتفاع ٣٨ سم)



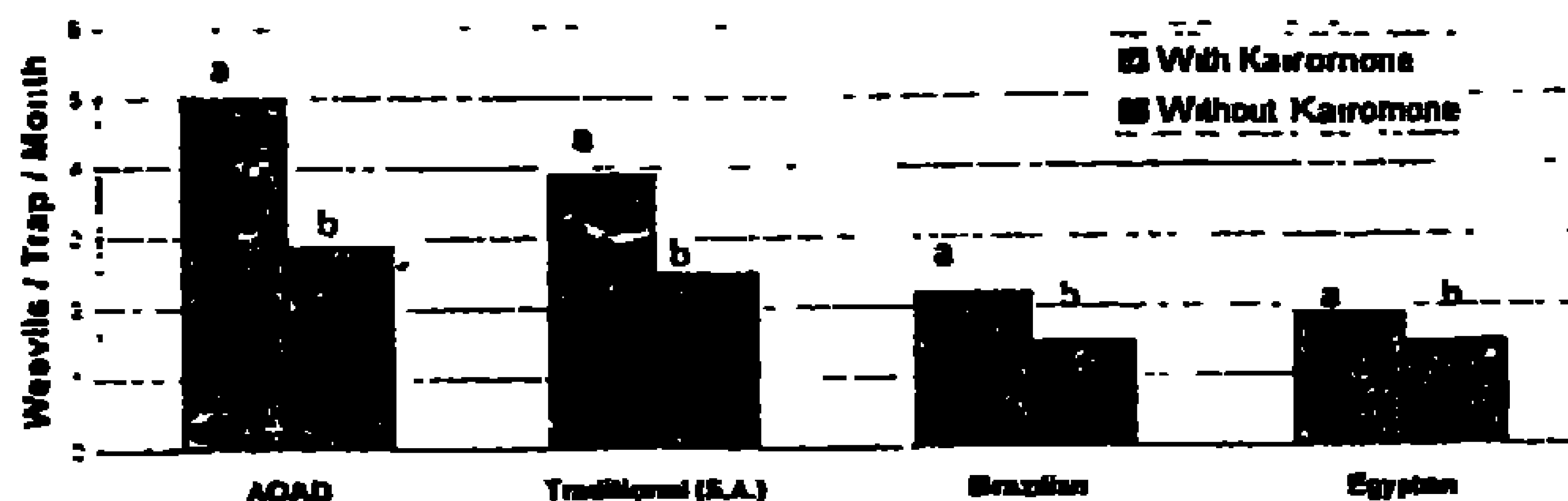
شكل (٣): مصيدة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (قطر ٢٧ سم - ارتفاع ٢٥ سم)



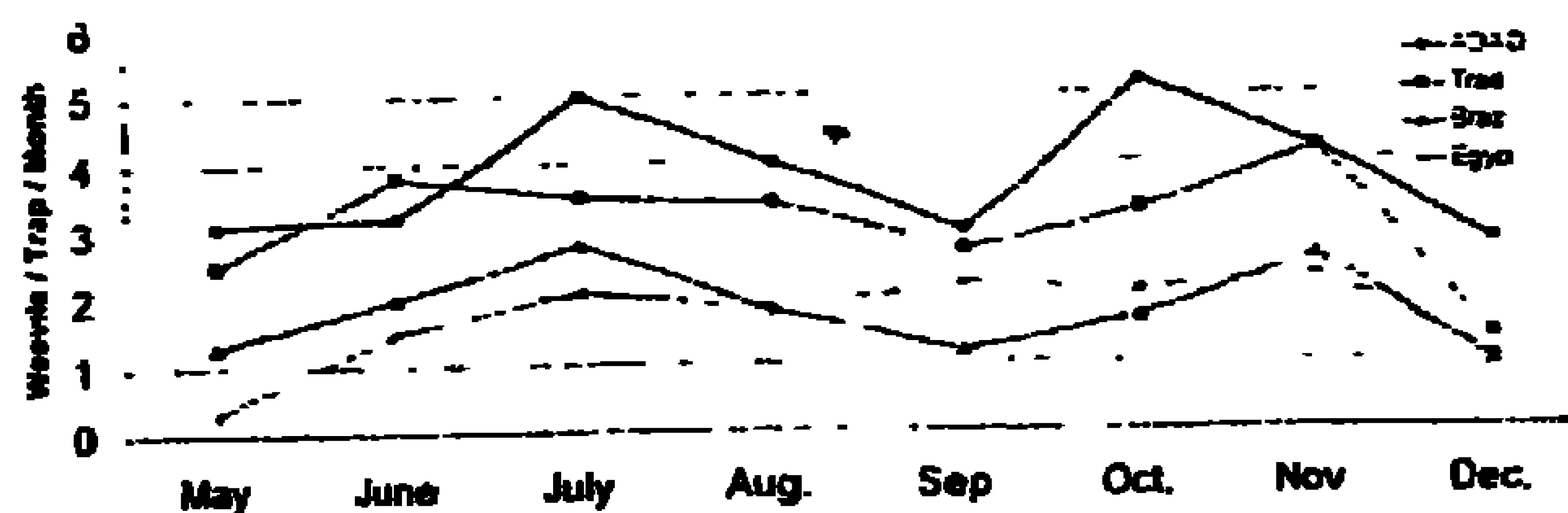
شكل (٤): المصيدة التقليدية (قطر ٢٧ سم - ارتفاع ١٩ سم)



شكل (٥): متوسط اعداد الحشرات التي تم اصطيادها مع المصائد الاربعة الموضوعة أرضيا وهوائيا



شكل (٦) : متوسط اعداد الحشرات التي تم اصطيادها مع المصائد الأربعة مضافة إليها الكيرومون أو بدونه



شكل (٧) : متوسط التعداد الشهري للحشرات التي تم اصطيادها مع المصائد الأربعة

الفصل الرابع

الدراسات البحثية الجارية في المشرق العربي عن سوسة النخيل الحمراء

أولا : الدراسات البحثية الجارية في مصر

ثانيا : الدراسات البحثية الجارية في الخليج العربي

أولاً : الدراسات البحثية الجارية في مصر

أشار مختار حسن وسمير اليزل (١٩٩٣) إلى تسرب سوسة النخيل الحمراء إلى منطقة الصالحية بمحافظة الشرقية بمصر وهي تهاجم نخيل البلح ونخيل الزينة وقصب السكر وتحتاج إلى جهود كبيرة ومراقبة مستمرة لأكتشاف الإصابة مبكراً حيث تعتبر حشرة عالية الخصوبة وتضع عدداً كبيراً من البيض وتبدأ عادة مكافحة الحشرة عند ظهور أعراض الإصابة المعروفة.

طرق المكافحة المستخدمة في مصر ضد سوسة النخيل الحمراء :

١. إزالة أشجار النخيل المصابة وحرقها في حفر منعاً لانتشار الإصابة .

٢. حقن الأشجار ويتم حول وأعلى منطقة الإصابة في جذع النخلة ثم يصب خليط من المبيدات الموصى باستخدامها بعد تخفيفها بالماء من خلال أنابيب (١٤مم × ١٣سم) .

٣. التبخير وذلك بوضع البارادوكس أو فوسفيد الألومنيوم في الفجوات الموجودة على جذع النخلة ويغلق عليها بالأسمنت فتتحول هذه المواد إلى غازات سامة تقتل جميع أطوار الحشرة.

٤. الرش بالمبيدات بمنطقة قواعد السعف والتاج ٣ مرات سنوياً في فترات نشاط الحشرة الكاملة.

٥. تعفير قواعد السعف والفراغات التى تتركها عملية فصل الفسائل والجروح الناتجة من تقليم السعف بأحد مبيدات التعفير مثل السيفين .

٦. إضافة الفيوردان المحبب حول جذع النخلة المصابة في خندق بعرض متر وطمره بالتراب .

٧. تكريب النخل وبشكل دوري خاصة الجريد الجاف وإزالة الفسائل التى تزيد من قدرة النخلة الأم وتعفير أماكن الجروح ، حيث أن رائحة العصارة تجذب إناث سوسة النخيل وتضع البيض بها .

٨. تنظيف الحشائش أسفل النخيل وإزالة الأشواك حول الأشجار لسهولة إكتشاف الإصابة والتمكن من السيطرة عليها .

٩. الاهتمام بمكافحة الأفات الأخرى والقوارض والحفارات .

المشروع القومي البحثي لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في مصر :

هذا المشروع بالتعاون بين أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ومركز البحوث الزراعية وقد بدأ العمل في المشروع عام ١٩٩٨ وحقق نتائج هامة لمكافحة الحشرة نوجز أهمها فيما يلي:

تقدير مستوى إصابة أشجار نخيل التمر بسوسة النخيل الحمراء

توضح الجدوال (٥-١٢ إلي ٥-١٥) نسب إصابة أشجار النخيل في الجمعيات التابعة لإدارة القصاصين الزراعية ، ويتضح أن نسبة الإصابة في القصاصين القديمة والقصاصين الجديدة ومنطقة المحسمة القديمة تختلف من عام لأخر حيث سجلت أعلى نسبة إصابة في عام ١٩٩٧ بمتوسط قدره ٥,١% بينما كانت الإصابة ٣,٤٤% في عام ١٩٨٨ ، وتعتبر منطقة القصاصين الجديدة من أكثر المناطق إصابة بسوسة النخيل حيث سجلت في عام ١٩٩٧ نسبة إصابة تصل إلى ٢,٧٩% بينما كانت منطقة القصاصين القديمة أقلها إصابة حيث بلغت النسبة ٨٦, % فقط ، وفي عام ١٩٩٨ كانت أعلى نسبة إصابة أيضا في منطقة القصاصين الجديدة حيث وصلت إلى ١,٦% تليها منطقة المحسمة القديمة ثم منطقة القصاصين القديمة ، حيث بلغت نسبة الإصابة ١,١% ، ٧٤,% على التوالي ، بينما كانت أقل في خلال شهري يناير وأبريل وسجلت ١٥,% فقط .

يتضح من البيانات أيضا أن نسب الإصابة في عام ١٩٩٧ وصلت إلى أعلى معدلاتها خلال أشهر أغسطس ـ سبتمبر ـ أكتوبر ـ نوفمبر ، حيث تروواحت بين ٦٥, ـ ٩١,% . وفي عام ١٩٩٨ وصلت الإصابة إلى أعلى معدلاتها في شهور سبتمبر ـ أكتوبر ـ نوفمبر ، حيث تراوحت بين ٤٢, ـ ٦٠,% ، أما في عام ١٩٩٩ فإن البيانات المتاحة حتي شهر أغسطس توضح أن أعلى معدلات للإصابة كانت في شهري يوليو وأغسطس ، حيث وصلت النسب إلى ٧٨, ، ٦٣,% على التوالي . .

١. النشاط الموسمي والكثافة العددية للحشرة

نظرا لصعوبة اكتشاف مظاهر الإصابة وعلى الأخص في الأطوار المبكرة من الضروري إجراء عمليات الفحص الدوري من آن لأخر ومن الجدير بالذكر أن ظهور العلامات المميزة للإصابة على ساق النخلة من الخارج تمثل غالبا الأطوار المتأخرة للإصابة وفي بعض الأحيان يصعب التعرف على أماكن الإصابة إذا كان وضعها على ساق النخلة الأم محاطا بالفسائل أو مخبأة بواسطة الألياف والرواكيب ويمكن استخدام المصايد النباتية والمصايد الفورمونية لرصد نشاط الحشرة حيث تم تقدير الكثافة العددية لسوسة النخيل الحمراء في مواسم مختلفة على مدار العام وذلك للتعرف على مواعيد نشاطها وظهورها مما يساعد على التنبؤ بالإصابة قبل وقوعها وبذلك يمكن التخطيط الجيد لعمليات المكافحة .

أ- المصايد النباتية :

تعتبر الأنسجة النباتية الطبيعية لعوائل سوسة النخيل هي المصدر الرئيسي للمادة الغذائية ، حيث تنجذب الآفة للمركبات الكيميائية الطيارة والتى تنبعث من العصارة النباتية لأنسجة هذه العوائل وخاصة بعد حدوث أي قطع في النبات العائل .

لذلك فقد تم تقييم فاعلية استخدام المصايد النباتية (الغذائية) كوسيلة لتقدير الكثافة العددية لسوسة النخيل في الحقل . واستخدم في ذلك جرادل بلاستيك سعة ٥ لتر تحتوي على خلطات مختلفة من الغذاء وهي :

* شرائح قصب السكر + قطع من سوق النخيل + ثمار البلح المهروس .

* قطع من سوق النخيل + العسل الأسود أو المولاس + الخميرة + الماء .

* البلح المهروس + المولاس + الخميرة + الماء .

يضاف إلى كل هذه الأغذية مبيد اللانيت بنسبة ٠,١% لقتل الحشرات المنجذبة وتعلق الجرادل على الأشجار أو توضع على الأرض بين أشجار النخيل ، حيث تبدأ عمليات التخمر التدريجي وتتحول السكريات إلى مواد كحولية طيارة بكميات كبيرة ، ثم تفحص هذه الجرادل أسبوعيا لعد حشرات سوسة النخيل ولتغيير الغذاء .

استمر استخدام هذه المصايد على مدار ثلاثة شهور متتالية وكان عدد الحشرات قليلا جدا بما لايشجع على استخدام المصايد النباتية كأداة لتقييم الكثافة العددية للآفة .

ب- مصايد الجاذبات (الفورمونات)

تتكون المصيدة من جردل بلاستيك سعة ٥ لتر – له غطاء بلاستيك . يعمل في كل جردل ١٠ – ١٢ ثقب على شكل دائرة ويتزواح قطر الثقب بين ٢-٣ سم على ارتفاع ١٠ سم من قاعدة الجردل وذلك لدخول سوسة النخيل منها .

يوضع في قاع الجردل خلطة غذائية من شرائح قصب السكر ــ قطع من جذع النخيل + بلح مهروس + ماء + مبيد اللانيت ٠,١% ، ثم يعمل ثقبين في غطاء الجردل ينفذ من كل منها خليط ، الأول يثبت فيه كبسولة الفورمون ، أما الثاني فيحمل زجاجتين كل منها سعة ٢٠ سم٣ وبهما ايثيل اسيتات ethyl acetate ــ توضع المصايد على الأرض بين أشجار النخيل بمعدل مصيدة واحدة لكل فدان .

بالنسبة للفورمونات فإن كل كبسولة تحتوي على ٧٠٠ مجم من المركبين :

4-methyl-5- monanol

4-methyl-5-monanone

جدول رقم (٥-١٢):- بيان نسب اصابة النخيل بسوسة النخيل الحمراء شهريا بزمام ادارة القصاصين الزراعية بالاسماعيلية عام ١٩٩٧

الاشهر	عدد الاشجار المصابة				
	القصاصين القديمة	القصاصين الجديدة	المحسمة القديمة	جملة عدد الاشجار المصابة	نسبة الاصابة
جملة الاشجار	٨٤٨٤٥				
يناير	٢٨	١٦٤	٦٠	٢٥٢	٠,٢٩
فبراير	٢٢	١٣٧	٣٠	١٨٩	٠,٢٢
مارس	٢٠	١٣٠	٧٣	٢٢٣	٠,٢٦
ابريل	٨	٨٦	٣٩	١٣٣	٠,١٥
مايو	١٢	٦٩	٣١	١١٢	٠,١٣
يونيو	٢٤	١٠٢	٤٩	١٧٥	٠,٢٠
يوليو	٥٦	١٤٥	٩٠	٢٩١	٠,٣٤
اغسطس	١٢٠	٣١٠	١٣٧	٥٦٧	٠,٦٦
سبتمبر	١٠٢	٣٠٠	١٥٢	٥٥٤	٠,٦٥
اكتوبر	١٤٣	٢٧٨	٢٠٤	٦٢٥	٠,٧٣
نوفمبر	١١١	٣٩٥	٢٦٩	٧٧٥	٠,٩١
ديسمبر	١١٦	٢٥٥	١٢٠	٤٩١	٠,٥٧
المجموع الكلي	٧٦٢	٢٣٧١	١٢٥٤	٤٣٨٧	
نسبة الاصابة	٠,٩٠	٢,٧٩	١,٤٨		٥,١٧

جدول رقم (٥-١٣):- بيان نسب اصابة النخيل بسوسة النخيل الحمراء شهريا بزمام ادارة القصاصين الزراعية بالاسماعيلية عام ١٩٩٨

الاشهر	عدد الاشجار المصابة				
	القصاصين القديمة	القصاصين الجديدة	المحسمة القديمة	جملة عدد الاشجار المصابة	نسبة الاصابة
جملة الاشجار	٨٧٠٩٧				
يناير	٢٩	١٣٧	٩٥	٢٦١	٠,٣٠
فبراير	٨٥	١١٩	٩١	٢٩٥	٠,٣٤
مارس	٥٧	٥٩	٩	١٢٥	٠,١٤
ابريل	١٤	٤٥	٣٤	٩٣	٠,١١
مايو	١٨	٣١	١١٤	١٦٣	٠,١٩
يونيو	١٥	٩١	٦٣	١٦٩	٠,١٩
يوليو	٥١	٨٤	٥١	١٨٦	٠,٢١
اغسطس	٤٨	٩٢	٦٨	٢٠٨	٠,٢٤
سبتمبر	١٢٠	٢٩٢	١١٤	٥٢٦	٠,٦٠
اكتوبر	٧٥	٢٤٨	١٠٨	٤٣١	٠,٤٩
نوفمبر	٨٠	١٢٢	١٦١	٣٦٣	٠,٤٢
ديسمبر	٦٠	٧٥	٤١	١٧٦	٠,٢٠
المجموع الكلي	٦٥٢	١٣٩٥	٩٤٩	٢٩٩٦	
نسبة الاصابة	٠,٧٥	١,٦٠	١,١٠		٣,٤٤

جدول رقم (٥-١٤):- بيان نسب اصابة النخيل بسوسة النخيل الحمراء شهريا بزمام ادارة القصاصين الزراعية بالاسماعيلية عام ١٩٩٩ (يناير - اغسطس) ٠

الاشهر	عدد الاشجار المصابة				
	القصاصين القديمة	القصاصين الجديدة	المحسمة القديمة	جملة عدد الاشجار المصابة	نسبة الاصابة
جملة الاشجار	٩٠٣٢٢				
يناير	٣٣	٥٠	٥٨	١٤١	٠,١٦
فبراير	٥١	١٧٣	١٠٢	٣٢٦	٠,٣٦
مارس	٣٧	١٣٨	٥٩	٢٣٤	٠,٢٦
ابريل	٢٠	٧٧	٤١	١٣٨	٠,١٥
مايو	٥٢	١٥٨	٨١	٢٩١	٠,٣٢
يونيو	٧٩	٢٤٤	٩٧	٤٢٠	٠,٤٧
يوليو	١٦٤	٣٩٤	١٤٣	٧٠١	٠,٧٨
اغسطس	١٥٠	٢٧٨	١٣٧	٥٦٥	٠,٦٣
المجموع الكلي	٥٨٦	١٥١٢	٧١٨	٢٨١٦	
نسبة الاصابة	٠,٦٥	١,٦٧	٠,٨		٣,١٢

جدول (٥-١٥) : تعداد أفراد سوسة النخيل في الأشجار المصابة التي تم قطعـــها (٣/٢١ ــ ١٩٩٩/٧/٧)

التاريخ	تعداد أفراد سوسة النخيل		
	يرقات	عذارى	حشرات كاملة
٩٩/٣/٣١	٢٤	١٠	٢١
٩٩/٤/٧	-	-	٥٧
٩٩/٤/١٤	٢٤	١١٧	٣٣
٩٩/٤/٢١	٥١	١٨	٢٦
٩٩/٤/٢١	١٧	١٣	١٣
٩٩/٤/٢٨	٥٩	-	-
٩٩/٥/٥	-	-	١
٩٩/٥/١٩	٣	١	٣٥
٩٩/٥/٢٦	٣٨	١٨	-
٩٩/٦/٢	٥	-	٢٨
٩٩/٦/٩	٢٢	٤	١٨
٩٩/٦/١٦	١٧	٤٥	١٦
٩٩م٦/٢٣	١٧	١٢	٢٣
٩٩/٦/٣٠	١٥	٨	٢
٩٩/٧/٧	١٤	-	-

تم توريد الفورمونات من شركة Chem Tica Internacional Costa Rica ويستخدم ethyl acetate كعامل منشط (كيرمون) لرفع كفـــاءة الفورمونـــات فـــي صورة سائل (٤٠سم٣ لكل مصيدة) ــ هذا الكيرمون يتطـــاير بمعـــدل ٢٠٠-٤٠٠ مجم / يوم تحت ظروف الحقل ، وقد وجد أن إضافة الكيرمون يزيد مـــن إنجـــذاب الحشرات للفورمونات بمعدلات عالية (٤-٥ مرات) .

بدأت التجارب في ٩٩/٦/٢٣ والجدول (٥-١٦) يبين النتائج ومنها يتبين أن مصايد الفورمونات تجذب الحشرات بصورة واضحة مقارنة بالمصايد النباتية . إلا أن التعداد يتغير من أسبوع لأخر.

جدول رقم (٥-١٦) : أعداد سوسة النخيل التي تم جمعها بمصايد الفورمونات

التاريخ	متوسط أعداد الحشرات فى الأسبوع فى المصيدة الواحدة
٦/٢٣	-
٦/٣٠	٢,٥
٧/٧	٥,٥
٧/١٤	١,٥
٧/٢١	٢
٧/٢٨	١,٥٧
٨/٤	٧,٢٥
٨/١١	-
٨/١٨	٦,٣
٨/٢٥	٦

دورة حياة الحشرة

أجريت محاولات متعددة لتربية سوسة النخيل الحمراء في المعمل وتحقيق تربية كبيرة لاستخدامها في جميع التجارب والبحوث المعملية وقد أمكن التوصل إلى إمكانية تربية الحشرة على كل من قصب السكر وثمار الموز .

لعمل تربية معملية استخدمت علب بلاستيك صغيرة ، حيث وضع بها طور البيض ، بينما وضعت اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة في علب بلاستيك كبيرة ٢٥ × ٤٠ × ١٥ سم ، وتزود بالغذاء المكون من شرائح من عقل قصب السكر ـ أو شرائح ثمار الموز ويوضع مع الغذاء قطع من ورق الترشيح المبلل بالماء .

البيض الموضوع حديثا لونه أبيض ناصع وبعد فترة يتحول لونه إلى سمني ، حيث يفقس عن يرقات صغيرة الحجم عديمة الأرجل ـ بيضاء اللون ـ تبدأ في

التغذية بشراهة وتتسلخ أربعة مرات وتمر بخمسة أعمار يرقية مختلفة وفي الطور الأخير يبدأ لونها في التغير إلى اللون السمني المصفر قبل التغذية داخل الشرنقة وتستخدم اليرقة لعمل الشرنقة بعض ألياف مصاصة القصب او ألياف جريد النخيل .

الجدول رقم (٥-١٧) يوضح طول فترة الأطوار المختلفة للسوسة تحت الظروف المعملية (متوسط ٢٩,٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٦٠%) . حيث تبين أن فترة حضانة البيض تتروح بين ٣-٥ أيام بمتوسط ٣,٦ يوما على الموز ، ٣,٨ يوما على قصب السكر ، وتفقس اليرقات ويستغرق طول فترة الطور اليرقي ٤ أيام (٣-٦ أيام) على الموز وتمتد إلى ٥,٩ يوما (٥-٨ يوم) على قصب السكر ، وبالنسبة للطور اليرقي الثاني فكان متوسط مدة هذا الطور ٣,٩ يوم (٣-٥أيام) على ثمار الموز ، في حين امتد إلى ٥,٢ يوما على قصب السكر .

كان نمو الأطوار اليرقية الثالث والرابع والخامس دائما أسرع على ثمار الموز منها على قصب السكر . يتضح أن فترة الطور اليرقي تبلغ ٢١,٥ يوما (١٩-٢٨) على الموز ، في حين أنها تبلغ ٣٠,٥ يوما (٢٧-٤١يوما) على قصب السكر .

عند التعذر تبنى اليرقة لنفسها شرنقة من الألياف تتعذر داخلها ويبقى طور العذراء ممتدا إلى ١٣,٣ يوما (١٢-١٤ يوما) على قصب السكر وتخرج الحشرة الكاملة لتبدأ في وضع البيض بعد فترة أسبوع وتعيش الحشرات الكاملة السابق تغذيتها خلال الطور اليرقي على الموز ٤٣,٨ يوما (٣٦-٥٠ يوما) في حين تعيش الحشرات السابق تغذيتها على قصب السكر حوالي ٤٨,٨ يوما (٤٠-٦٠ يوما) وتضع خلال هذه الفترة البيض كله . وبذلك فإن طول فترة الجيل الواحد اعتبارا من تاريخ وضع البيض حتى موت الحشرة يتروح بين ٧٣-٩٧ يوما بمتوسط ٨٢,٢ يوما عند التربية على ثمار الموز في حين أن فترة الجيل تمتد عند التربية على قصب السكر لتتروح بين ٨٤-١٣٧ يوما بمتوسط ١٠١,٩ يوما .

لوحظ أن تزاحم اليرقات أثناء عملية التربية يؤدي إلى حدوث ظاهرة الافتراس Cannibalism كما أن اليرقات الكبيرة عند تربيتها مع يرقات صغيرة الحجم فانها تتغذى عليها.

جدول رقم (٥-١٧) : طول فترة الأطوار المختلفة لسوسة النخيل

طور الحشرة	طول الفترة بالأيام					
	التربية على الموز			التربية على قصب السكر		
	المتوسط	الحد الادنى	الحد الاقصى	المتوسط	الحد الادنى	الحد الاقصى
فترة الحضانة	٣,٦	٣	٥	٣,٨	٣	٥
الطور اليرقى الأول	٤	٣	٦	٥,٩	٥	٨
الطور اليرقى الثانى	٣,٩	٣	٥	٥,٢	٥	٧
الطور اليرقى الثالث	٤,١	٣	٥	٦,٤	٥	٨
الطور اليرقى الرابع	٤	٣	٥	٥,٧	٥	٨
الطور اليرقى الخامس	٥,٥	٤	٧	٧,٣	٧	١٠
مدة الطور اليرقى	٢١,٥	١٩	٢٨	٣٠,٥	٢٧	٤١
طور العذراء	١٣,٣	١٢	١٤	١٨,٨	١٤	٢٣
طور الحشرة الكاملة	٣٤,٨	٢٩	٥٠	٤٨,٨	٤٠	٦٨
طول فترة الجيل	٨٢,٢	٧٣	٩٧	١٠١,٩	٨٤	١٣٧

في سلسلة أخرى من التجارب المعملية لتقدير الكفاءة التناسلية للحشرة تم فصل عشرة ذكور وعشرة إناث من سوسة النخيل عقب الخروج من الشرنقة من التربية القائمة على ثمار الموز ويوضع كل زوج في علبة بلاستيك ، ويفصل من المستعمرة القائمة على قصب السكر أيضا عشرة ذكور وعشرة إناث عقب الخروج من طور العذراء ويوضع كل زوج في علبة بلاستيك . تم حصر عدد البيض الذي تضعه الأنثى طول فترة حياتها (جدول ٥-١٨) .

من هذه النتائج يتضح أن أنثي سوسة النخيل تضع بيضا بمتوسط ١٦٩ بيضة (٢٨ ــ ٣٢١ بيضة) على قصب السكر ويرتفع عدد البيض إلى متوسط ١٩٤ (٢٧ ــ ٢٥٥ بيضة) على ثمار الموز . وتستغرق فترة وضع البيض ٤٨,٧٥ يوما على قصب السكر ، في حين أنها تبلغ ٤٣,٨٧ يوما على ثمار الموز . وبذلك يكون معدل وضع البيض ٤,٤٢ بيضة يوميا عند التربية على ثمار الموز بالمقارنة بمتوسط ٣,٤٦ بيضة يوميا عند التربية على قصب السكر .

جدول (٥-١٨) : متوسط عدد البيض من إناث سبق تربيتها على الموز وقصب السكر

مكرر رقم	قصب السكر		الموز	
	عدد البيض	طول فترة وضع البيض (يوم)	عدد البيض	طول فترة وضع البيض (يوم)
١	٢٨	٤٢	٢٧	١٤
٢	١٣٤	٥٩	١٥٣	٣٥
٣	٢٠٥	٥٩	٢٣٥	٥٩
٤	-	-	٢٦٨	٥٢
٥	٢٢١	٥٥	-	-
٦	٤١	٢١	١٨٢	٤٢
٧	٢٢٩	٤٩	١٩٦	٥٩
٨	٣٢١	٥٩	٢٥٥	٤٢
٩	-	-	-	-
١٠	١٧٣	٤٦	٢٣٦	٤٢
المتوسط	١٦٩	٤٨,٧٥	١٩٤	٤٣,٨٧
المعدل اليومى	٣,٤٦ بيضة		٤,٤٢ بيضة	

التربية على غذاء صناعي :

أجريت تجارب لتربية سوسة النخيل على غذاء صناعي ومكوناتـه (Rahalkar عام ١٩٧٨) كالآتي :

مصاصة قصب	٥٣ جم / كجم
كيك جوز هند	٦٠ جم / كجم
خميرة بيرة	٢٠ جم / كجم

سكر القصب	٧٦ جم / كجم
آجار	٢٠ جم / كجم
مخلوط ملحي(mixture Wessons salt)	٢ جم / كجم
فيتامينات (مخلوط)	١ جم / كجم
ماء	٧٥٧ سم^{٣}
مضادات الفطر والبكتيريا	

تضاف مصاصة القصب وجوز الهند وسكر القصب إلى جزء من الماء ــ ثم يذاب الآجار في الماء المتبقي ويغلى ويقلب مع خليط مصاصة القصب وجوز الهند وسكر القصب ويترك ليبرد قليلا ثم يضاف إلى المخلوط الفيتامينات ــ المخلوط الملحي ــ خميرة البيرة ثم مضادات البكتيريا والفطر والتي تتكون من :

أ- ٥٦ جم ايدروكسيد بوتاسيوم في ٢٥٠ سم^{٣} ماء مقطر يؤخذ منها ٣ سم^{٣} / كجم من الغذاء .

ب- ١٤ جم من Para - methyl hydroxy benzoate تذاب في ١٠٠ سم^{٣} من كحول ايثانول ويؤخذ منها ١٠ سم^{٣} / كجم غذاء .

ج- حمض السوربيك (١٢٥ جم) تذاب في لتر كحول إيثانول ٩٥% ويؤخذ منها ١٥ سم^{٣} / كجم غذاء .

ثم يقلب المخلوط جيدا ويترك للتبريد في الثلاجة ويقطع الى مكعبات صغيرة تؤخذ منها لتغذية اليرقات . بدأت التجارب بوضع بيض موضوع حديثا في علب بلاستيك صغيرة بها مكعبات من هذا الغذاء ــ وعند فقس اليرقات فإنها تتجه سريعا ناحية الغذاء وتبدأ في التغذية عليه والنمو والانسلاخ بصورة طبيعية .

المصايد الضوئية

يوضح الجدول (٥-١٩) أن المصيدة الضوئية تجذب أعدادا كبيرة من فراشات دودة ورق القطن ــ الدودة القارضة ودودة ثمار الطماطم خلال الفترة من ٣/١٦ إلى ١٩٩٩/٦/٩ ثم تبدأ الأعداد في التناقص تدريجيا ــ وبالنسبة لفراشات دودة البلح العامري ودودة اللوز الأمريكية ودودة بلح الواحات ، فقد بدأت نشاطها اعتبارا من شهر مايو ثم تناقصت خلال شهري يوليو وأغسطس .

سجلت دودة اللوز الشوكية بأعداد قليلة ابتداء من شهر مارس وأظهرت زيادة واضحة خلال شهر يوليو كما أظهرت فراشة درنات البطاطس تعدادا عاليا في

شهري مايو ويونيو . بالإضافة إلى ذلك فلقد ظهر في تعداد ناتج المصيدة أفراد قليلة من فراشة دودة السمسم ودودة البطاطس .

يوضح الجدول (٥-٢٠) أن المصيدة تجذب أعدادا كبيرة من حشرات غمدية الأجنحة ـ فمثلا حشرة الجعل المقدس تظهر في ناتج المصيدة بصورة واضحة اعتبارا من ٩٩/٣/١٦ ويصل أقصى تعداد له في ٥/١٩ حيث بلغ ١١٠ فرد وظهر أيضا نوع آخر من الحفارات بأعداد كبيرة وصلت إلى ١٠٠ فرد خلال شهري يوليو وأغسطس أما بالنسبة لحفار عذوق النخيل فقد كانت أعداد صغيرة تتراوح بين ١-٤ أفراد أسبوعيا وظهرت حشرة الكادل بأعداد كبيرة في شهر مايو، ثم بدأت في الاختفاء تدريجيا وبالنسبة للجعل ذو الظهر الجامد وجعل الورد الزمردي فكانت أعدادهما منخفضة .

قد وجدت حشرة سوسة النخيل مرتين حيث سجل فرد واحد في شهر مايو وثلاثة أفراد في شهر يونيو . يمكن أن تلعب الحفارات بأنواعها المختلفة دورا واضحا في إحداث ثقوب بأشجار النخيل وتكون بيئة مناسبة لوضع البيض بواسطة سوسة النخيل .

تقييم فاعلية مسببات الأمراض الميكروبية في مكافحة الآفة

على الرغم من الجهود التي استمرت عدة سنوات للسيطرة على سوسة النخيل منذ اكتشافها، فإن تلك الجهود لم تكلل إلا بنجاح جزئي خاصة بعد إستخدام أساليب المكافحة الكيميائية التقليدية. احتلت النيماتودا والفطريات والبكتيريا والفيروسات مكان الصدارة في الأسواق العالمية لسد الثغرة التي ظهرت نتيجة تقنين إستخدام المبيدات الكيميائية التقليدية في الآونة الأخيرة ويتضمن العمل الحالي تقييما لكل من هذه المسببات المرضية تحت الظروف المعملية والحقلية . في المعمل أجريت تجارب أولية لتقييم فاعلية كل من هذه المسببات المرضية وسلالاتها المختلفة على الأطوار المختلفة لسوسة النخيل . أما في الحقل فقد اتبع نظام الحقن المباشر لكل من هذه الأمراض الميكروبية داخل الأشجار المصابة مع مادة Tween . يعتمد عادة في تقييم كفاءة المركب بعد الحقن على إختفاء نزول السائل اللزج من الثقوب الموجودة على جذع الشجرة وهي أحد مظاهر الإصابة بجانب المظهر العام للشجرة ويعاد التقييم أسبوعيا على مدار شهرين كاملين بعد العلاج .

انتشار المحاليل بعد حقنها داخل النخلة :

أجريت تجربة لتحديد مسار المحاليل التي يتم حقنها في أشجار النخيل المصاب ـ وفي هذه التجربة يتم تقطيع جذوع شجرة مصابة الى شرائح طويلة لإستخدامها

في عمليات حقن المحاليل باستخدام أجهزة الحقن السابق وضعها على أن يخرج من كل جهاز خرطوم واحد يدخل في أحد الأنفاق التي تم إحداثها في الجزء المستخدم من ساق النخلة واستخدمت المعاملات الآتية :

- ٢ لتر ماء + صبغة Congo- red ٠,٥ جم .
- ٢ لتر ماء + ٢ سم^3 صابون سائل + Congo- red ٠,٥ جم .
- ٢ لتر ماء + ١٦ سم^3 من زيت Naturel ٩٥% مستحلب + Congo- red بمعدل ٠,٥ جم .
- ٢ لتر ماء + صبغة Methylene blue بمعدل ٠,٥ جم .
- ٢ لتر ماء + ٢ سم^3 صابون سائل + صبغة Methylene blue بمعدل ٠,٥ جم .
- ٢ لتر ماء + ١٦ سم^3 من زيت Naturel ٩٥% مستحلب + صبغة Methylene blue بمعدل ٠,٥ جم .

عند فحص أجزاء النخيل المحقونة بعد أسبوع تبين أن المحلول المضاف إليه الصابون السائل مع أي من الصبغات المستخدمة congo- red أو Methylene blue كان الأكثر إنتشارا في أنسجة الساق ، حيث انتشرت المحاليل المحقونة إلى مسافة ٢٠سم على كل من الجانبين أفقيا ومسافة ٣٥سم أعلى مكان الحقن بينما لم تنتشر المحاليل أسفل مكان الحقن لأكثر من ١٥ سم .

بالنسبة للمحاليل المحتوية على زيوت فقد كان إنتشارها بدرجة أقل ، حيث كان الانتشار لمسافة لا تزيد عن ١٥سم أفقيا ومسافة ٢٥سم أعلى مكان الإصابة ومسافة ١٥سم أسفل مكان الإصابة .

جدول رقم (٥-١٩): تعداد حشرات حرشفية الأجنحة في المصيدة الضوئية ١٩٩٩

التاريخ	دودة القطن	الدودة الخضراء	الدودة القارضة	دودة اللوز الأمريكية	دودة البلح العامري	دودة بلح الواحات	دودة اللوز الشوكية	الدودة نصف القياسة	دودة ثمار الطماطم	دودة درنات البطاطس	دودة اللوز القرنفلية
٣/١٦	٥١	-	٣٠	-	-	-	٩	-	٩	-	-
٣/٢٥	١٢٥	-	٣٦	-	-	-	٤	-	٤٢	-	-
٣/٣١	٩٦	-	٢١	-	-	-	٤	-	٤٢	-	-
٤/٧	٥٣	-	١٥	-	-	-	٣	-	٣٢	-	-
٤/١٤	٧٠	-	٣٢	-	-	-	٢	-	٣٣	-	-
٤/٢١	٣٠	-	١٦	-	-	-	٢	-	٥٦	-	-
٥/٥	١٥٠	١٨	٨٠	٢٠	١٥٠	١٠٠	٢	-	١	-	-
٥/١٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٥/١٩	١٠٠	٤	١٥٠	١٥٠	١٢٠	٨٠	-	٦٠	-	٢١٨	-
٥/٢٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٦/٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٦/٩	٤٠	٢٦	٢٦	٢٨	١٠٠	٨٠	١	-	-	١٠٠	-
٧/١٤	٢٢	٢٠	٢	٤	-	-	٢٥	-	-	-	-
٧/٢١	٢٠	-	-	١٢	٢٥	١٨	١٥	-	-	-	-
٧/٢٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٨/٤	٢٤	١٠	-	٤	٦	٩	٣	-	-	-	-
٨/١٨	٥	-	-	-	٧	٤	١٨	-	-	٢	٣٠

جدول رقم (٥-٢٠): تعداد حشرات غمدية الأجنحة في المصيدة الضوئية ١٩٩٩

التاريخ	سوسة النخيل	فرقع لوز	الكابل	الجعل المقدس	حفارات	حفار عذوق النخيل	الجعل ذو الظهر الجامد	جعل الورد الزمردي	حفار سعف النخيل	ثاقبة النخيل
٣/١٦	-	-	-	٢٥	-	٢	-	-	-	-
٣/٢٥	-	-	-	٥٨	-	١	٢	-	-	-
٣/٣١	-	-	-	٢١	-	١	٢	-	-	-
٤/٧	-	-	-	٤	-	١	١	-	-	-
٤/١٤	-	-	-	٣٢	-	١	١	-	-	-
٤/٢١	-	-	-	٥٧	-	٦	٢	-	-	-
٥/٥	١	١	٨٠	٦٠	١٠٠	-	-	-	-	-
٥/١٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٥/١٩	-	-	٢	١١٠	١٥٠	٢	١	١	٦	-
٥/٢٦	-	٢	٢	٥٤	٣٠٠	٤	٤	٢	-	-
٦/٢	٣	٢	-	١١	٨٠	٣	-	١	-	-
٦/٩	-	١٢	-	٧٥	٥٠٠	-	٧	-	-	-
٧/١٤	-	-	-	-	-	١	١	-	-	-
٧/٢١	-	-	-	٤	١٠٠٠	-	-	-	-	-
٧/٢٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٨/٤	-	-	-	-	-	٣	-	-	١	-
٨/١١	-	-	-	-	١٠٠٠	-	-	-	-	-
٨/١٨	-	-	٤	١١	-	٧	٢	-	٤	١٨

على نفس النمط أجريت تجربة أخرى على نخيل حي مصاب بشـــدة بسوســة النخيل ، حيث تم حقنه بمحلول يحتوي على نيماتودا ممرضة أضيف إليها زيت نباتي وصبغة Congo- red بتركيز ٢جم / لتر بالإضافة الى Tween كمادة مساعدة على الانتشار . بعد أسبوع من المعاملة تم قطع النخلة لفحصها وتبين أن لـــون الصبغــة انتشر أسفل مكان الحقن لمسافة تزيد عن ٧٠ سم ، حيث كان لون الصبغة النباتيـــة واضحا في الأوعية والأنسجة النباتية بينما كان الانتشار أعلى مكان الحقن في حـدود ٣٥سم أما الانتشار أفقيا كان في حدود ٢٥سم . هذه النتائج توضح أن حقن محـــاليل مركبات المبيدات الميكروبية في شجر النخيل يــؤدي الــى انتشــارها فــي جميــع الاتجاهات وكان الانتشار إلى أسفل مكان الحقن أكثر وضوحا .

تقييم دور النيماتودا الممرضة للحشرات في مكافحة سوسة النخيل

يتطلب ذلك إختبار سلالات نيماتودية ممرضة آمنة لمكافحة السوسة واستخلاص نيماتودا ممرضة محلية للمكافحة والبحوث الخاصة باســتخدام نيمــاتودا الحشـــرات لمكافحة هذه الآفة (شمس الدين وعبد الجواد ١٩٩٤) واعدة بنتــــائج طيبـــة حيــث إستطاعت سلالات مصرية من بعض الأنواع النيماتودية أن تقتل سوسة النخيل فـــي وقت قصير وتتكاثر داخل جسم الحشرة الكاملة لتخرج منها بعد إكمال دورة حياتـــها عشرات الآلاف من الأفراد النيماتودية كعائل لها فتقتله وهذه النيماتودا لـــها القـــدرة على الحركة في كل الاتجاهات بالتربة وتتحمل المعيشة في درجة الحموضــة (pH) الموجودة في النخلة المصابة 5 pH أو السليمة 7 pH على حد سواء حيـــث يتسـع نشاط النيماتودا المذكورة لهذه الدرجات بل ويزيد .

الطور اليرقي الثالث لهذه النيماتودا هو الطور الهام المعدي الذي يدخـــل إلـــى تجويف جسم الحشرة عن طريق فتحاتها الطبيعية كفتحة الفم وفتحة الشـــرج ، وقــد يستعمل أسنانه في حالة الجنس *Heterorhabditis* لاختراق جسم الحشرة ودخـــول تجويف جسمها وبعد دخوله يفرز كميات كبيرة من البكتريا التى تعيش معيشة تكافلية مع النيماتودا في السائل الدموي للحشرة وتتكاثر هذه البكتريا سريعا في دم الحشـــرة محدثة تسمم دموي Septicemia وموت الحشرة العائل في خلال ٢-٣ أيام بعدهـــا تقوم البكتريا مرة أخرى من خلال تغذية النيماتودا على دم وأنسجة الحشرة وتنمـــو النيماتودا إلى الطور الكامل معطية ذكورا وإناثا داخل العائل الحشري ، حيث يحـدث التزواج لتعطي يرقات تنمو سريعا إلى الطور اليرقي المعدي الـــذي يــهاجر مــن الحشرة الميتة باحثا عن حشرات جديدة ليهاجمها وهكذا .

يتم عادة حقن النخيل بمحلول النيماتودا من خلال ثقوب وأشجار النخيل الذي أحدثته السوسة به إذا كانت تسمح بنفاذ المحلول أو يتم عمل ثقوب بمثقب معدني ينفذ منه محلول النيماتودا إلى النخلة بحقنها به وهكذا تتم المواجهة بين أفراد الحشرة والنيماتودا التي تتطفل عليها وتقتلها .

تضمن العمل الحالي تجارب أولية معملية وأخرى حقلية عن أثر النيماتودا على سوسة النخيل.

التجارب المعملية :

تم اختبار فاعلية ستة أنواع وسلالات من أجناس *Steinernema &* *Heterorhabditis* في المعمل بالقصاصين ، وقد تضمنت هذه الأجناس أربعة عزلات تم الحصول عليها من مصر وأثنين مستوردين من ألمانيا ــ وتم تربية النيماتودا على يرقات فراشة الشمع تحت الظروف المعملية وتم تحضير محلول معلق مائي من كل نوع من هذه النيماتودا عند تركيز ٥٠٠٠ فرد من الطور المعدي / سم^{٣} .

استخدمت ٣ــ٩ مكررات في كل تجربة معملية واستخدمت في هذه التجارب علب بلاستيك سعة ٢٠٠ سم^{٣} مزودة بقطعة من ورق الترشيح ــ وفي كل علبة يوضع أحد أطوار الحشرة (اليرقة في الطور الرابع والعذراء أو الحشرة الكاملة) ثم يؤخذ ١,٥ سم^{٣} من معلق النيماتودا المراد اختبارها عند تركيز ٥٠٠٠ فرد معدي / سم^{٣} وتوضع داخل العلبة البلاستيك التي تحتوي على أفراد سوسة النخيل المراد إختبارها وتغطى العلبة بغطاء بلاستيك ويستخدم في تجارب الكنترول ماء بدلا من محلول النيماتودا ــ تحفظ العلب بعد ذلك عند درجة حرارة الغرفة (٢٥ ــ ٢٧ درجة مئوية) لأربعة أيام لتقدير عدد الحشرات الميتة .

من النتائج المتحصل عليها في جدولي (٥-٢١ ، ٥-٢٢) تبين ما يلي :

- جميع أنواع النيماتودا المستخدمة تقتل يرقات سوسة النخيل بنسبة ١٠٠% عند تركيز ٥٠٠٠ فرد معدي / سم^{٣} .
- بالنسبة للعذارى فإن نسبة الموت تتراوح بين ٥٠ــ٧٥% باستثناء نوع *Heterorhabditis sp* R_1 حيث يقتل جميع العذارى بنسبة ١٠٠% .
- بالنسبة للحشرة الكاملة فإن نسبة الموت تتراوح بين صفر ــ ٦٦,٦٧% فيما عدا *Heterorhabditis sp* IS_{12} فإنها تقتل الحشرات البالغة بنسبة ١٠٠% .

جدول (٥-٢١) : أنواع النيماتودا التي تم إختبارها ضد سوسة النخيل الحمراء

النوع	المصدر
Steinernema carpocapsae S2	مصر (جنوب سيناء)
Steinernema riobravae	ألمانيا
Heterorhabditis bacteriophora HP88	ألمانيا
Heterorhobditis sp. IS_{12}	مصر (الاسماعيلية)
Heterorhabditis sp. R_1	مصر (رفح - شمال سيناء)
Heterorhabditis sp. NU_3	مصر (النوبارية)

جدول (٥-٢٢) : أثر النيماتودا على الأطوارالمختلفة لسوسة النخيل الحمراء

	طور الحشرة المعامل	العدد	نسبة الموت %
Steinernema carpocapsae S2	اليرقات	٤	١٠٠
	العذارى	٥	٦٠
	الحشرة الكاملة	–	–
Steinernema riobavae	اليرقات	٣	١٠٠
	العذارى	٤	٧٥
	الحشرة الكاملة	٧	صفر
Heterorhabditis sp IS12	اليرقات	٥	١٠٠
	العذارى	–	–
	الحشرة الكاملة	٣	١٠٠
Heterorhabditis bacteriophora HP 88	اليرقات	٩	١٠٠
	العذارى	٤	٥٠
	الحشرة الكاملة	٦	٦٦,٦٧
Heterorhabditis sp R_1	اليرقات	٥	١٠٠
	العذارى	٤	١٠٠
	الحشرة الكاملة	٤	٥٠
Heterorhabditis sp NU_3	اليرقات	–	–
	العذارى	٥	٦٠
	الحشرة الكاملة	٣	٦٦,٦٧

التجارب الحقلية :

تم حقن النخيل بمحلول النيماتودا من نوع *Steinernema carpocapsae* من خلال الثقوب التي تحدثها السوسة بجذع النخلة وباتباع الأسلوب السابق وصفه وعند إستخدام النيماتودا بهذه الطريقة في لتر من محلول به حوالي ١٢٠٠ فرد معدي / سم٣ ولمرة واحدة لوحظ عدم كفاءة العلاج وبعد تكرار نفس المعاملة لنفس الأشجار – انعدم خروج السائل البني اللزج لمدة أسبوعين ثم عادت الإصابة مرة أخرى . ويمكن تبرير ذلك بعدم التطبيق الأمثل للنيماتودا في الأماكن المصابة وتفاوت فاعلية السلالات المستخدمة والتركيز .

تقييم دور الفطريات الممرضة للحشرات في مكافحة سوس النخيل

التجارب المعملية :

استخدم المركب التجاري Naturals والذي يحتوي على الفطر من نوع *Beauvaria bassiana* بمعدل ١ جم / لتر ماء مقطر وتم خلطه بالغذاء المقدم إلى كل من اليرقات والحشرات الكاملة لسوسة النخيل وفي تجارب أخرى تم رش الفطر بنسبة ٠,١% على اليرقات والحشرات الكاملة وفي جميع الحالات تبين إصابة الأطوار المختلفة بالفطر وموتها في خلال ٦–٧ أيام وكانت إستجابة الحشرات الكاملة أعلى من إستجابة اليرقات ومازالت الدراسات جارية باستخدام تركيزات مختلفة لتحديد الجرعات نصف المميتة من هذه الفطريات وكذلك لدراسة الأثر الذي تحدثه هذه الفطريات على خلايا الجسم المختلفة باستخدام الميكروسكوب الالكتروني .

التجارب الحقلية :

عوملت نخلتين أحدهما بها إصابة في القمة النامية والأخرى بها إصابة في الجذع واستخدم المركب التجاري Naturals الذي يحتوي على الفطر من نوع *Beauvaria bassiana* بمعدل ١ جم / لتر ماء عن طريق الحقن المباشر ، وباستخدام زجاجة بلاستيك (٢ لتر) تحتوي على محلول الفطر ويخرج منها عدد من الخراطيم البلاستيك ذات المنظم ، حيث يوضع حول كل ثقب في جذع الشجرة أو في قمتها النامية عدد ٣ خراطيم على مسافة ١٥سم أعلى مكان الإصابة وتترك الزجاجة حتى يتسرب المحلول كله داخل النخلة وبالفحص تبين الأثر الايجابي للفطر المذكور *Beauvaria bassiana* حيث إنعدم نزول السائل اللزج البني من ثقوب الإصابة وباستمرار المتابعة أسبوعيا ولفترة شهرين اختفت أعراض الإصابة تماما .

تقييم دور البكتيريا الممرضة للحشرات من نوع الباسيللس ثورينيجيانسس في مكافحة سوسة النخيل

التجارب المعملية :

أجريت دراسة لتقييم تأثير بعض سلالات البكتيريا من نوع الباسيللس ثورينجيانسس على سوسة النخيل ، وفي هذه الدراسة استخدمت أربعة سلات بكتيرية هي :

1- *Bacillus thuringiensis* var. Sandiego (M-one) provided by Mycogen .

2- *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki (Foil) genetically engineered strain- provided by Ecogen .

3- *Bacillus thuringiensis* var. tenebrionis (Trident) .

4- Thuringiensin (B- exotoxin).

تم تحضير محاليل من هذه السلالات بتركيز ١% وخلطت مع الغذاء الصناعي لليرقات (السابق وصفه في تربية الحشرة) . تم الحصول على اليرقات (العمر الثالث) والحشرات الكاملة (حديثة الخروج) من التربية القائمة بالمعمل . وضعت اليرقات أو الحشرات الكاملة منفردة في علب بلاستيك ١٠ × ١٠ × ٢٠ سم وزودت اليرقات بالغذاء الصناعي المعامل أما الحشرات الكاملة فزودت بقطعة من القطن المبلل بالمحلول البكتيري بعد إضافة السكروز إليه بنسبة ١٠% وجهزت عشرة مكررات من كل معاملة ــ وفي تجارب المقارنة تم تغذية اليرقات على غذاء صناعي غير معامل ، أما الحشرات الكاملة فقد تم تغذيتها على قطعة قطن مغموسة في محلول سكري ١٠% ــ حفظت جميع المعاملات عند درجة حرارة الغرفة ٢٥ ± ٢ درجة مئوية ، ٥٠% رطوبة نسبية ثم فحصت المعاملات بعد أسبوع ــ ثلاثة أسابيع وتم تسجيل نسبة الموت في كل حالة ثم حساب نسبة الموت التصحيحية بإستخدام معادلة Abbott (عام ١٩٢٥) .

توضح الجداول (٥-٢٣ ، ٥-٢٤) نتائج التجارب المعملية بالنسبة لليرقات والحشرات الكاملة ومنها يتضح ما يلي :

- السلالتين B.t. sandiego , B.t. tenebrionis سببتا موت لليرقات وصل إلى ٩٥% .

- السلالة المهندسة وراثيا B.t. kurstaki أعطت نسبة موت لليرقات تصل إلى ١٠٠% .

- سلالة B.t. tenebrionis أعطت نسبة موت ١٠٠% للحشرات الكاملة .

أما بالنسبة لبقية السلالات المختبرة فلم تسبب أي موت للحشرة الكاملة .

- مركب Thuringiensin (B-exotoxin) يعطي نسبة موت ١٠٠% لكل من اليرقات والحشرات الكاملة .

جدول (٥-٢٣) : تأثير بعض سلالات البكتيريا من نوع الباسيللس تورينجيانسس على الطور الثالث ليرقات سوسة النخيل

سلالة البكتريا	التركيز %	نسبة موت اليرقات بعد ايام			نسبة الموت التصحيحية
		٧	١٤	٢١	
Sandiego	١	٣٤	٣٤	٦٧	٥٩
Tenebrionis	١	٦٧	٦٧	٦٧	٥٩
Kurstaki	١	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
Thuringiensin (B-exotoxin)	١	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
Control	-	٢٠	٢٠	٢٠	-

جدول (٥-٢٤) : تأثير بعض سلالات البكتريا من نوع الباسيلس ثورينجيانسس على الحشرة الكاملة لسوسة النخيل

سلالة البكتريا	التركيز %	نسبة موت اليرقات بعد ايام			نسبة الموت التصحيحية
		٧	١٤	٢١	
Sandiego	١	صفر	صفر	صفر	صفر
Tenebrionis	١	٣٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
Kurstaki	١	صفر	صفر	صفر	صفر
Thuringiensin (B-exotoxin)	١	صفر	١٠٠	١٠٠	١٠٠
Control	-	صفر	صفر	صفر	-

في سلسلة أخرى من التجارب (جدول ٥-٢٥) استخدمت البكتيريا من نوع B.t. kurstaki HD-1 ، حيث غذيت اليرقات على شرائح من ثمار الموز المعاملة بتركيزات مختلفة من المركب البكتيري .

جدول (٥-٢٥) : تأثير التركيزات المختلفة من بكتيريا الباسيللس ثورينجيانسس على يرقات سوسة النخيل

التركيز	نسبة الموت لليرقات (%)
١%	١٠٠
٠,٥ %	١٠٠
٠,٢٥ %	٧٥
٠,١٢ %	٥٠

جدول (٥-٢٦) : تأثير التركيزات المختلفة من بكتيريا الباسيلس ثورينجيانسس على الحشرات الكاملة لسوسة النخيل

التركيز	نسبة الموت لليرقات (%)
١%	١٠٠
٠,٥ %	١٠٠
٠,٢٥ %	٥٠
٠,١٢ %	٢٥

أما بالنسبة للحشرات الكاملة فقد أوضحت النتائج المبينة في جدول (٥-٢٦) أن تركيزات ٠,٥ – ١% تسبب موت ١٠٠% من الحشرات الكاملة في حين أن تركيزات ٠,٢٥ ، ٠,١٢% تسببان موت الحشرات بنسبة ٥٠% و ٢٥% على التوالي .

لزيادة فاعلية البكتيريا – فقد استخدمت بعض الأملاح المعدنية كمواد منشطة (Salama et al., 1985) وأوضحت النتائج المبينة في جدول (٥-٢٧) أن أملاح أكسيد الكالسيوم – سلفات المنجنيز – سلفات الكالسيوم ، عند تركيز ٠,٥% تزيد من فاعلية البكتيريا من نوع الباسيللس ثورينجيانسس كورستاكي عند تركيز ٠,١% وسببت موت اليرقات بنسبة ١٠٠% في حين أن فوسفات الصوديوم الثلاثية ليس لها تأثير واضح .

جدول (٥-٢٧) : أثر بعض الأملاح المعدنية على زيادة فاعلية البكتريا ضد يرقات سوسة النخيل

الإضافات إلى البكتريا (١ر%)	نسبة الموت في اليرقات (%)
أكسيد الكالسيوم ٥ر%	١٠٠
سلفات الزنك ٥ر%	١٠٠
سلفات المنجنيز ٥ر%	١٠٠
سلفات الكالسيوم ٥ر%	١٠٠
فوسفات الصوديوم الثلاثية ١%	٢٥

التجارب الحقلية :

استخدم الحقن المباشر لسلالة البكتيريا من نوع B.t. kurstaki HD-1 في أشجار مصابة وفقا للطرق السابق وصفها ، وبملاحظة الأشجار المعاملة بعد أسبوع لم يتبين أي أثار إيجابية لهذه المعاملة مما تتطلب إعادة الحقن والمتابعة ، ومازالت التجارب مستمرة .

تقييم أثر المستخلصات النباتية على سوسة النخيل

التجارب الحقلية :

أجريت تجربة حقلية على عدد خمسة عشر نخلة بإستخدام زيت بذور النيم النقي (١٠ سم^{3} / لتر ماء + Tween) أو مسحوق من أجزاء أشجار النيم (أوراق ــ فروع ــ جذور ــ بذور) بتركيز ١٠ جم / لتر ماء ، وهذا المسحوق قابل للذوبان في الماء مع إضافة عدة نقط من مادة (Tween) حتى يتكون معلق ثابت ثم يوضع هذا المعلق في وعاء بلاستيك ، حيث يوضع به لتر من المحلول في كل نخلة .

يتم عمل عدد ٢ ــ ٣ ثقب بارتفاع ٢٠ سم من ثقب الإصابة بجذع النخلة بإستخدام مسمار من الحديد قطر ٢سم وبعمق ٢٠سم وبزاوية ميل مع الخط الأفقي إلى أسفل حوالي ٥٠ ــ ٧٠ درجة ثم يثبت خرطوم بكل ثقب بحيث يكون الطرف الأول خارج من الوعاء الذي به المحلول والطرف الثاني داخل الثقب الذي تم

تجهيزه بجذع النخلة ـ ويتم التحكم في كمية المبيد المناسب من كل خرطوم على حده بواسطة منظم بحيث يتم تسرب الكمية المعدة لكل نخلة في مدة أقصاها ساعتين. ويتم فحص النخلة بعد أسبوع من المعاملة ثم بعد أسبوع أخر .

بعد المعاملة بأسبوع توقف نزول السائل اللزج من ثقوب الإصابة على جذوع أشجار النخيل وزالت الرائحة النفاذة لمكان الإصابة مما يدل على توقف تغذية اليرقات داخل الشجرة ، ويمكن تفسير ذلك بالأثر الطارد أو السام لهذه المستخلصات أو تسببها في حدوث شلل لأجزاء فم اليرقات ومنعها من التغذية وتجرى الآن دراسات مستفيضة عن الأثر البيولوجي لهذه المستخلصات على أطوار الحشرة المختلفة .

عدلت هذه الطريقة بحيث لا يستخدم الوعاء مع مشتملاته بل توضع أنابيب بلاستيك داخل الثقوب التي يتم حفرها في جذع النخلة ، وهذه الأنابيب قطرها حوالي ٠,٥سم وبطول حوالي ٣٠سم وتملأ بالمبيد المركز (١٠ جم / ١٠٠ سم^{٣} ماء) لكل نخلة .

بمتابعة تقييم التجربة تبين توقف السائل اللزج من ثقوب الإصابة على جذع النخيل .

التجارب المعملية :

أجريت التجارب المعملية على الوجه التالي :

- زيت بذور النيم ٢–٥ سم^{٣}/ لتر ماء + ٥ نقط من مادة (Tween) .
- مسحوق أشجار النيم ٢–٥ جم / لتر ماء + ٥ نقط (Tween) .
- علب بلاستيك طول ٢٥ سم وعرض ١٥ سم .
- مادة غذائية لليرقات : قطع من القصب ، شرائح من الموز .
- يتم نقع المادة الغذائية في المحلول المعد لمدة لا تقل عن ٤–٥ ساعات قبل نقل اليرقات إليها .
- تستخدم اليرقات حديثة الفقس عمر يوم واحد في التجربة .
- يتم تجهيز عدد ٣ علب بلاستيك كمكررات لكل تركيز من المستخلص النباتي + علبة واحدة بدون معاملة .
- يوضع في كل علبة عدد ١٠ يرقات حديثة الفقس .

- يتم تغيير الغذاء أسبوعيا .
- يوضع في العلب البلاستيك المعدة للتجربة نوعي الغذاء (قطع القصب + الموز) .

أوضحت نتائج الدراسة ما يلي :

- جميع اليرقات المعاملة بتركيزات ٢ جم أو ٢ سم ٣ من النيم / لتر ماتت وبنسبة ٩٠-٩٥% بعد أسبوع من بداية التجربة وبعد ٢-٣ أسابيع ماتت جميع اليرقات المتبقية . بلغت نسبة الموت في الكنترول ٢-٣% فقط .

في سلسلة أخرى من التجارب تم اختبار تأثير مستخلص النيم على تغذية الحشرات الكاملة ووضع البيض ونسبة الفقس على الوجه الآتي :

- تم وضع عدد عشرة أزواج من سوسة النخيل كل زوج في علبة منفصلة مع قطع من الموز ، قصب السكر المعامل بتركيز ٣ جم من مسحوق النيم (٣ جم / لتر ماء) لمدة ٤ ساعات ثم أطلقت الحشرات على الغذاء المعامل مع المقارنة بحشرات سوسة النخيل التي وضعت في علبة أخرى مع غذاء غير معامل (الكنترول) . بعد أسبوع من بداية التجربة وجدت جميع الحشرات الكاملة ميتة ماعدا الكنترول ، حيث كانت الحشرات حية ووضعت الإناث البيض طبيعيا .
- عوملت خمسون بيضة حديثة الوضع بالمستخلص النباتي (٣ جم من النيم / لتر ماء) وذلك بوضع بعض نقط من المحلول على البيض تم نقل البيض بعد ذلك على قطع من الموز المعامل أيضا بنفس التركيز وتركه حتى يفقس مع المقارنة بمجموعة من البيض (١٠) تترك بدون معاملة لتمثل الكنترول وعند المتابعة والفحص بعد أسبوع وجد أن نسبة فقس البيض غير المعامل كانت ١٠٠% بينما في البيض المعامل لم تتجاوز نسبة الفقس ٢٠% مما يثبت أن مستخلص النيم له تأثير سام يقلل من نسبة فقس البيض .

تأثير درجة الحرارة على نشاط سوسة النخيل الحمراء :

اتضح من تسجيلات درجة الحرارة داخل انفاق المعيشة للحشرة أن متوسط درجة الحرارة العظمى التى تتعرض لها تتروح بين ٢٩,٥-٣١,٧ درجة مئوية ، ويحدث ذلك لفترة ساعات خلال بعض الأيام الممثلة لشهري يوليو وأغسطس ٢٠٠٠ وذلك مقارنة بمتوسطات درجة حرارة الجو الخارجي والتى تترواح متوسطاتها بين ٣٤,٢-٣٦,٦ درجة مئوية خلال ساعات الظهيرة ، ثم تبدأ بعد ذلك في الإنخفاض التدريجي سواء في انفاق المعيشة أو في الجو الخارجي ، ومما يجدر الإشارة إليه أن تسجيلات الحرارة في بعض أيام شهري يوليو وأغسطس قد تصل إلى مستويات

أعلى من ذلك ، وبالتالي يمكن أن ترتفع درجة الحرارة في أنفاق المعيشة وتصل إلى ٣٣-٣٤ درجة مئوية . بدراسة التأثير المنفرد لعوامل الجو الرئيسية علـــى نشـــاط أطوار سوسة النخيل الحمراء يتضح ميل الحشرة للتواجد في مناطق معتدلـــة بعيـــدة عن التعرض المعيشي لدرجة الحرارة المرتفعة ، ولذا فإن نشاطها يقل مع ارتفـــاع درجة الحرارة . في كلا المحافظتين ـــ الإسماعيلية والشرقية ـــ يتضـــح أن درجـــة الحرارة العظمى تصل إلى ٣٠ ± ٢ درجة مئوية أو أقـــل ، أمـــا درجـــة الحـــرارة الصغرى فتصل إلى ١٣ ± ٢ درجة مئوية أو أكبر، وكلاهما تتفقان مع وجود منطقة النشاط الحراري المثلى لسوسة النخيل والتى تقع في حدود ٢٢ ± ٢ درجة مئويـــة ، وبذلك يمكن التأكيد على أن نشاط الحشرة يحدث عند مدى من الحرارة يتروواح بيـــن ١٦ – ١٨ ± ٢ درجة مئوية .

من الدراسات السابقة يتبين أن الحشرة تتواجد بمعدلات عاليـــة فـــي أطوارهـــا البالغة في الفترة من ديسمبر ـــ فبراير ، ولكن التعداد يظهر انخفاضا واضحا وتظهر الإصابة فترة خمود نسبي خلال الفترة من يوليو ـــ سبتمبر . أما بالنســـبة لليرقـــات والعذارى فإنها توجد بمعدلات مرتفعة نسبيا في الفترة ما بين يوليـــو ـــ أكتوبـــر ، وكان التعداد متوسطا في شهري نوفمبر ـــ ديسمبر ثم حافظ على ارتفاعه النسبي في شهور يناير ـــ فبراير ـــ مارس ، وهي فترة النشاط الرئيسية لسوسة النخيل ، أي أن اليرقات تظهر ميلا للتواجد بأعلى المعدلات داخل النخلة رغم ارتفاع درجة الحـــرارة في أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر في الخارج حيث زادت درجة الحرارة عن ٣٣ درجة مئوية ، ثم عاودت الإنخفاض في نوفمبر وديسمبر وذلك لأن تـــأثير درجـــة الحرارة داخل النخيل على اليرقات يكون مختلفا عن تقلبات الجو الخارجيـــة وذلـــك بخلاف الحشرات البالغة .

قابلية أصناف النخيل للإصابة :

أجريت دراسة لتحديد قابلية أصناف النخيل للإصابة بالسوسة في أربع مناطق بزمام القصاصين على مدار عام كامل (يونيو ٢٠٠٠-يونيـــو ٢٠٠١) . وبمقارنـــة نسب الإصابة في الأصناف المختلفة في المناطق المختلفة ، وبناء على حساب نســـبة إصابة كل صنف بالنسبة للعدد الكلي من الأشجار يتبين وجود فرق معنوي كبـــير . يتضح من النتائج أن صنف المجهل أعلى الأصناف إصابة ، يليها صنفا السماني ثـــم العجلاني ، وفي ترتيب تنازلي صنف الحياني ـــ الزغلول ـــ بنت عيشة ـــ العـــلمري ـــ كبوشي .

أوضحت النتائج أن منطقة المحسمة شملت أعلى الإصابات (٩١,٩١% لجميع الأصناف) تليها القصاصين القديمة (٦٤,١٥%) بينما كانت منطقتا الإصلاح الزراعي والقصاصين الجديدة أقل معنويا في نسب الإصابات بسوسة النخيل . كما لوحظ أن عدد الأشجار الإناث المصابة بالسوسة من جميع أصناف النخيل بالنسبة لعدد الأشجار الذكور يبلغ ١٥,٦ : ١ بفرق معنوي .

دور المصايد الضوئية في جذب عذوق النخيل :

أظهرت النتائج وجود حفار عذوق النخيل بأعداد واضحة خلال شهور الصيف ، وبدراسة تأثير كل من الحرارة والرطوبة النسبية على التغير في تعداد هذا الحفار على مدار عامين (يوليو ١٩٩٩-يونيو ٢٠٠١) تبين أن قيم الارتباط البسيط بالنسبة للحرارة كانت معنوية بعكس الرطوبة النسبية ، وكانت القيمة (t) عالية المعنوية أيضا في حالة تأثير الحرارة ، بينما لم يكن للرطوبة تأثير معنوي على تعداد الحفار ، ووصلت نسبة التأثير المشترك للحرارة والرطوبة النسبية على تعداد الحفار إلى ٤٣,٢% من مجموع التأثير لباقي العوامل الأخرى على تعداد الحفار .

المصايد الضوئية والمفترسات :

من نتائج المصايد الضوئية بالنسبة للمفترسات أمكن تحديد النشاط الموسمي لأنواع المفترسات الثلاث التى تم تسجيلها على مدار عامين (يوليو ١٩٩٩ - يونيو ٢٠٠١) وهي : ابرة العجوز ــ الرواغة ــ السسنديلا ، ودرس ارتباط التغير في كثافة هذه المفترسات بالتغيرات في الحرارة والرطوبة .

يتضح أن قيم الارتباط البسيط (r) كانت مرتفعة ومعنوية في حالة تأثير الحرارة بالنسبة لجميع المفترسات بعكس الرطوبة النسبية ، حيث كان تأثيرها غير معنوي على جميع المفترسات ، وكانت قيمة "ف" معنوية بالنسبة لتأثير عاملي الحرارة والرطوبة النسبية في حالة السسنديلا وابرة العجوز ، ولم يكن كذلك في حالة الرواغة ، وبلغت النسبة المئوية للتأثير المشترك للحرارة والرطوبة النسبية ٤٦ ، ٣٢ ، ١٢% في السسنديلا ــ ابرة العجوز ــ الرواغة على التوالي .

بحساب الارتباط البسيط بين تعداد المفترسات ونسب الإصابة بسوسة النخيل تبين أن قيم الارتباط كانت معنوية في كل من ابرة العجوز والسسنديلا ، بينما كانت غير معنوية في حالة الرواغة . أوضحت النتائج أن هناك ٤٤% من التأثير المشترك يرجع إلى العلاقة بين المفترسات الثلاثة ونسبة الإصابة بسوسة النخيل ، وبذلك

يتضح أن تعداد كلا المفترسين ابرة العجوز والسسنديلا قد اظهر تأثيرا معنويا في العلاقة مع نسب الإصابة في الحقل بسوسة النخيل .

أكدت التجارب المعملية إنجذاب المفترس (ابرة العجوز) إلى بيض ويرقات العمر الثاني من سوسة النخيل ، وقد يعزى ذلك إلى إنطلاق الكيرومونات من جسم العائل والتى تساعد على جذب المفترس للعائل .

دور المصايد الضوئية في تحديد التغيرات في الكثافة العددية لسوسة النخيل

تضمنت الدراسة أيضا استكمال تقييم دور مصايد الفيرومونات في تحديد التغيرات في الكثافة العددية لحشرة سوسة النخيل ، ثم تحليلا للنتائج المتحصل عليها خلال عامين (يوليو ١٩٩٩ ــ ٢٠٠١) مع مقارنة العامين .

عامة فإن النتائج أوضحت أيضا أن نسبة الإناث الى الذكور ١,٠٧ : ١ وأن عدد الإناث الحاملة للبيض ضعف عدد الإناث الخالية من البيض ، وكانت النسبة ٢,٢٤ : ١ ، ويزيد عدد الإناث الحاملة للبيض خلال الفترة ما بين فبراير ــ مايو ، وبما يؤكد ظهور الجيل الأول من سوسة النخيل في هذه الفترة .

اتضح من نتائج التحليل الإحصائي لتأثير درجات الحرارة والرطوبة النسبية على تعداد سوسة النخيل في مصايد الفورمونات خلال الفترة من يونيو ١٩٩٩ ــ مايو ٢٠٠٠ أن معامل الارتباط (ر) كان عالي المعنوية في حالة تأثير الحرارة ، ولم يكن كذلك في حالة الرطوبة النسبية ، وأوضحت قيمة "ف" لتحليل التباين بين الحرارة والرطوبة وتأثيرهما على تعداد الحشرة أن هناك تأثيرا واضحا لكلا العاملين وبمعنوية واضحة .

أما في العام الثاني (يوتيو ٢٠٠٠ ــ يونيو ٢٠٠١) فقد اوضحت قيمة الارتباط البسيط (ر) أن لكل من الحرارة والرطوبة النسبية تأثيرا معنويا على تعداد السوسة، وكانت قيمة "ف" عالية المعنوية لكل من الحرارة والرطوبة النسبية .

مصايد الفورمونات في وحدة المساحة

بدراسة العلاقة بين أعداد الحشرات التي تم جمعها في مصايد الفورمونات بالنسبة للمساحة التي تغطيها من زراعات النخيل تبين أن المصيدة الواحدة في مساحة ٥ أفدنة يمكن أن تكون بنفس كفاءة المصيدة في مساحات ١ــ٤ أفدنة من زراعات النخيل . لتعظيم الاستفادة من مصايد الفورمونات فقد تم تقييم دور مادة

غذائية جاذبة على كفاءة المصايد الفورمونية ، واتضح من النتائج أن هـــذه المـــادة الغذائية تزيد كفاءة الفورمون بمعنوية عالية ، ويزيد عدد الحشرات ثلاثة أمثال ما يتم جمعه عند استخدام الفورمون بمفرده .

المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء

تم عزل الفيروس (البوليهيدروزس السيتوبلازمي) من سوسة النخيل في مصـــر، بالنسبة للميكروسبوريديا ، فقد استخدمت لأول مرة ضد سوسة النخيل وبعد تحديـــد الجرعات نصف المميتة من الفيروس والميكروسبوريديا ، تم تقييم تـــأثير خلطـــهما وأوضحت قيم معامل السمية أن نسب الموت لا تتعدى التأثير الاضـــافي additive effect أو التأثير المنشط synergistic effect .

أجريت دراسة معملية أيضا علـــى تـــأثير البكتيريـــا مـــن نـــوع الباســـيللس ثورينجيانسس على سوسة النخيل باستخدام مركب Raven وهو مركـــب مـــهندس وراثيا يحتوي على الجين الخاص بمكافحة الحشرات من حرشفية الأجنحـــة وجيـــن خاص برتبة غمدية الأجنحة ، وتبين من النتائج أن التأثير على الحشـــرات الكاملـــة أكثر وضوحا على الموز المعامل بالمقارنة بقصب السكر ، وقد يرجع ذلك الـــى أن معدل التهام الحشرات للموز أكثر من القصب ، وبالتالي فإنها تحصل على جرعـــة أكبر من المبيد الميكروبي .

تضمنت الدراسات حصر واستكشاف الأنواع المحلية من النيماتودا الممرضـــة لسوسة النخيل، وقد تم استخدام النيماتودا في المعالجة الحقليـــة للأشـــجار المصابـــة بالسوسة ، وتم تقييم مخاليط متجانسة تحتوي على خمس مجاميع نيماتودية هي :

Heterorhabditis bacteriophora
H.bacteriophora ASI
Heterorhabditis (نوعان)
Heterorhabditis indicus

على تطور الإصابات بسوسة النخيل بمنطقة القصاصين بالاسماعيلية وذلك عـــن طريق حقن ٢٢ من الأشجار المصابة وكذلك الرش علـــى التربـــة مباشـــرة حـــول الأشجار المصابة باعتبار أن الحشرة الكاملة تمضي أحيانا فترة مـــن دورة حياتـــها حول جذوع النخيل ، وقد اختفت الإصابة خلال شهر في عدد ١٤ نخلـــة مـــن ١٦ نخلة، ومازالت هناك أشجار معاملة تحت الملاحظة .

اشتملت الدراسة على اختبار النيماتودا تحت ظروف درجة حرارة الغرفة لعـــدة أيام لرصد طاقتها الانتاجية ونشاطها في ظل هذه الدرجات المتفاوتة ليـــلا ونـــهارا

(الحرارة العظمى ٤٢ درجة مئوية) ، وقد أظهرت النتائج تباينا بين سلالات النيماتودا المختبرة في مدى قدرتها على الحركة وإصابة عائلها الحشري ، كما تبين أن السلالات الست المختبرة قد استطاعت تحمل درجات الحرارة العظمى في مصر.

في دراسة أخرى تم تقييم تأثير استخدام أربع سلالات من نيماتودا الحشرات المستخرجة من التربة المصرية في محاليل مع تركيزات مختلفة من الفيروس (البوليهيدروزس السيتوبلازمي) ، وأوضحت النتائج أن النيماتودا استطاعت المحافظة على قدرتها على البقاء لفترة أسبوع عند الخلط بمحلول مجفف من الفيروس (تركيز ٢٥ x ١٠ ^٦^ بوليهيدرا /سم^٣^) أي أنه كلما قلت نسبة تركيز الفيروس كلما دل ذلك على إمكانية بقاء النيماتودا حية لفترة أطول .

كما تم دراسة تأثير معاملة يرقات سوسة النخيل بالنيماتودا والبكتيريا المصاحبة لها على التغيرات في نظام الأحماض الأمينية في الدم والأجسام الدهنية لليرقات ، وتبين عند معاملة اليرقات بالنيماتودا من نوع *Heterorhabditis bacteriophora* , *Steinernema carpocapsae* فقد أدى ذلك إلى تغيرات في نسبة الأحماض الأمينية بالنقص أو الزيادة ، وكذلك انخفاض نسبة البرولين ، وكذلك ظهور بعض الأحماض الأمينية غير الموجودة في اليرقات غير المعاملة .

استخدم جهاز Olfactometer لتحديد تأثير الروائح المختلفة للمستخلصات النباتية والزيوت الطيارة وأجزاء من أشجار النخيل على كل من اليرقات والحشرات الكاملة . وقد تم عمل مستخلصات بمذيبات عضوية مختلفة لاجزاء النخيل المختلفة ثم تقييم تأثيرها من ناحية الشم والتذوق على اليرقات ، ومازالت التجارب والدراسات مستمرة وتستهدف فصل المواد الجاذبة للحشرات من المستخلصات المذكورة وتعريفها حتى يمكن استخدامها كطعوم جاذبة لسوسة النخيل في الحقل .

في إطار برامج المكافحة المتكاملة ـ أجريت دراسات لتقييم فاعلية مخاليط من الفيروسات والميكروسبوريديا ضد سوسة النخيل على المستوى المعملي والحقلي، واستمرت الدراسات لعزل مجموعة من الكائنات الميكروبية المصاحبة للحشرة من انفاق المعيشة التي تعيش فيها . اجريت تجارب لتقييم اثر التغيرات في درجات الحرارة على بعض أنواع النيماتودا عند استخدامها ضد سوسة النخيل . كما أجريت دراسات لتحديد التغيرات البيوكيميائية التي تحدث ليرقات سوسة النخيل نتيجة معاملتها بالنيماتودا والبكتيريا المصاحبة لها . اشتمل العمل على دراسة تأثير أحد أنواع البكتريا من نوع الباسيلس ثورنجيانسس والمهندسة وراثيا على اليرقات والطور البالغ لسوسة النخيل تحت ظروف المعمل . تضمن العمل لأول مرة دراسات

لتحديد وتعريف المكونات الكيميائية في الأنسجة النباتية لأشجار النخيل ، والتي قد يكون لها فاعلية في انجذاب الحشرة ، مع دراسة سلوكها تجاه هذه المكونات وبهدف التوصل الى طعوم جاذبة يمكن استخدامها حقليا .

ثانياً : الدراسات البحثية الجارية في الخليج العربي

١. تأثير الرطوبة ونوع التربة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء

تتأثر الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بالجفاف وتحتاج إلى بيئة رطبة حين خروجها من عائلها (Leefimans , 1920) لهذا تبحث الحشرات الكاملة عن ملاذ لها عند خروجها من النبات (الظافر ١٩٩٧) . وجد Nirula (1956) عدم قدرة الحشرات على البقاء لمدة لا تزيد عن ٦ أيام في بيئة جافة . كما لاحظ الظافر (١٩٧٧) موت الحشرات بعد ٤ـ٥ أيام من وضعها في بيتموس جاف وبدون غذاء ولمدة ٤٢,٨ ، ٢٠,٦ يوم عند وضعها في بيتموس رطب وبدون غذاء لكل من الذكور والاناث على التوالي . كما وجد Giblin – Davis and Howard (1989) أن طول فترة بقاء الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الأمريكية *R. Cruentatus* تعتمد على الرطوبة لذا كانت معدلات الموت عالية عند وضع الحشرات الكاملة في اطباق بتري جافة . كما أن الجفاف يؤدي الى التغيير في سلوك الحشرات الكاملة لبعض الحشرات ، كما وجد Giblin- Davis & Howard(1989) أن حركة وطيران الحشرة *R. cruentatus* غير طبيعية عند تعرضها لهواء جاف لعدة ساعات وهذا يدل على أن الجفاف يغير من سلوك الحشرة الكاملة .

قام الدريهم وخليل بالمملكة العربية السعودية (اصدار ورقة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ نوفمبر ٢٠٠٠) بدراسة تحديد أثر مستويات الرطوبة وبيئات التربة المختلفة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء وأظهرت النتائج ان متوسط نسبة الفقد المائي في جسم الاناث والذكور هي ٥٤,٥٠ ، ٥٧,٠٤% على التوالي (جدول ٥-٢٨) وذلك بعد وضعها في حضانة عند درجة حرارة ٥٤ درجة مئوية ولمدة سبعة أيام . كما تأثرت حياة سوسة النخيل الحمراء عند وضعها بدون غذاء في بيئات البيتموس الجاف والبيتموس الرطب (١٥% من سعته العظمى) وفي الماء وقد سجلت فترة بقاء السوسة ٢,٥ ، ٤٧,٣١ ، ٢٤,٨ ، ٢٢,٥ يوما لكل من الاناث والذكور (جدول ٥-٢٩) في البيئات الثلاثة على التوالي. لمعرفة مقدرة الإناث والذكور حديثي الخروج على التزاوج في الماء، تم وضع كل

زوج منها في برطمان فيه ماء لمدة ٢٤ ساعة وتبين مقـــدرة ٥٠% مـــن الاناث المختبرة على وضع البيض على شرائح من قصب السكر وظهور اليرقات عليها .

لتحديد مقدرة الحشرة الكاملة على اختراق البيتموس والرمل ، والتربة الزراعية ، تم وضع كل من هذه المواد في مخبار سعة ١٠٠٠ ملل وارتفاع ٣٣ســـم ، وتـم وضع حشرة واحدة في كل مخبار لمدة ٢٤ ساعة . وكان متوسط عمـق الاخـتراق ١٢,٦٣ ، ٥,١٤ ، ٦,٦٤ سم في كل من البيتموس والرمل والتربة علـــى التوالـي (جدول ٥-٣٠) .

كما تم اجراء تجربة لمعرفة مقدرة الحشرة الكاملة على اختراق البيتمـــوس ذي المستويات المختلفة من الرطوبة حيث لوحظ التزايد في عمق الاختراق كلمـــا كـان البيتموس جافا في الجزء العلوي من المخبار ورطبا في الجزء السفلي منه .

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة ان الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمـــراء تميل ايجابيا للرطوبة Hygropostive وان الجفاف يؤثر على حياتها وســـلوكها ، وان الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء تستطيع ان تتحسس الرطوبة داخل التربة ولعمق قد يزيد على ٢٠سم ، ولها المقدرة على اختراق التربة حتى تصل الى تربـــة ذات مستوى رطوبة مناسبة تساعدها على البقاء حية ولفترة طويلة نســـبيا وبـــدون غذاء.

جدول (٥-٢٨) : النسب المئوية لفقد الماء من الحشرة الكاملة لسوســـة النخيــل الحمراء

الجنس	اليوم							
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	المجموع
انثى	٣٩,١٤	١٥,٤٤	٠,٩٩	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,٠١	٥٤,٩١
ذكر	٣٢,١٧	٢١,٤٢	٠,٩٢	٠,٠٥	٠,١	٠,٢١	٠,٠٤	٥٥,٧٠

جدول (٥-٢٩): متوسط طول فترة بقاء الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في بيئات خالية من الغذاء وذات رطوبة متباينة

المعاملة	الجنس	فترة بقاء (يوم)	متوسط فترة البقاء
البيتموس جاف	انثي	٢,٥	A ٢,٥٠
	ذكر	٢,٥	
البيتموس رطب	انثي	٣١,٥	B ٣٩,٢٥
	ذكر	٤٧,٣١	
الماء	انثي	٢٤,٨	C ٢٣,٦٩
	ذكر	٢٢,٥	

جدول (٥-٣٠) : تأثير نوع التربة على قدرة الحشرة الكاملة على الاختراق

المعاملة	الجنس	عمق الاختراق (سم)	متوسط عمق الاختراق (سم)
البيتموس جاف	انثي	١٢,٤٨	A ١٢,٦٣
	ذكر	١٢,٧٧	
البيتموس رطب	انثي	٢,١٣	B ٥,١٤
	ذكر	٨,١٤	
الماء	انثي	٨,٢٣	B ٦,٦٤
	ذكر	٤,٢٣	

القيم التي لها نفس الحرف في نفس العمود غير معنوية الاختلاف على مستوى ٠,٠٥

٢. تأثير إزالة النخيل المصاب على مستوى الإصابة بسوسة النخيل الحمراء

قام ظفران ولقمه (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء نوفمبر ٢٠٠٠) برصد نتائج عمليات إزالة النخيل المصاب فور اكتشاف الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بمناطق المدينة المنورة والباحة والقصيم ومحافظة المزاحمية على مستوى الإصابة بهذه المناطق، وقد تم في المناطق الثلاث الأولى إزالة جميع النخيل المصاب فور اكتشاف الإصابة وحيث بدأت الإصابة بهذه المناطق بتاريخ يونيو ١٩٩٤م ، أغسطس ١٩٩٤م ، فبراير ١٩٩٨م وتوقفت الإصابة بهذه

المناطق اعتبارا من يوليو ١٩٩٧م ، وأغسطس ١٩٩٥م ، نوفمبر ١٩٩٩م على التوالي . أي جاء توقف الإصابة بعد ثلاث سنوات وشهر واحد ، سنة ، سنة وتسعة أشهر في كل من المدينة المنورة والباحة والقصيم على التوالي . بينما في المزاحمية بدأت الإصابة في أول مارس ١٩٩٤م وتوقفت الإصابة منذ أكتوبر ١٩٩٧م أي بعد ثلاث سنوات وسبعة أشهر وقد زادت المدة التي توقفت بعدها الإصابة بمحافظة المزاحمية نظرا لعدم إزالة كل النخيل المصاب حيث تم إزالة ٧٢ ، ٨٨% فقط رغم أن عدد المزارع والنخيل تحت الفحص وعدد المزارع المصابة والنخيل المصاب أقل من مثيلتها بمنطقة المدينة المنورة .

الطريقة العملية لإزالة النخلة وحرقها

- يتم رش النخلة المصابة قبل قلعها بطريقة الغمر بأحد المبيدات المستخدمة لمكافحة سوسة النخيل وبنفس تركيز محلول الرش لقتل أي من أطوار الحشرة الموجودة على جذع النخلة .
- بعد قلع النخل ترش الجذور والجورة مكان قلع النخلة بالمبيدات وبعد الرش يتم تعفيرها بأحد مبيدات التعفير ثم تردم الجورة .
- يتم تقطيع النخلة إلى قطع صغيرة وتشطر هذه القطع نصفين ثم يتم رشها مرة أخرى بالمبيدات لقتل ما بها من أطوار .
- تنقل النخلة المصابة وجميع مخلفات التقطيع في قلاب إلى مكان الحرق .
- تحفر جورة بعمق ٢متر ويوضع بها الأخشاب وإطارات السيارات القديمة ثم يلقي بأجزاء النخلة المصابة بها ويسكب عليها الديزل ويوقد بها النار ويوضع فوقها بعض الأخشاب والإطارات القديمة لتساعد على حرقها جيدا .
- بعد تمام حرق النخلة تردم الحفرة بالتراب بسمك ٥٠ـ١٠٠سم ويتم دكها جيدا بالبلدوزر لمنع أي من أطوار الحشرة من الخروج من الحفرة .

إلى أن يتم التوصل إلى طرق أكثر كفاءة في مكافحة هذه الحشرة الخطيرة سواء باستخدام الكيماويات أو بالطرق الحيوية فإن طريقة الإزالة ستكون من أهم الطرق لمنع انتشار الإصابة .

٣. النيماتودا الممرضة للحشرات ـ التوزيع الموسمي والكثافة العددية بمزارع النخيل بمحافظة القطيف .

أثبتت النيماتودا الممرضة للحشرات من فصيلتي شتينر نيماتيدي Steinernematidae هيترورابديتدي Heterorhabditidae كفاءة عالية في المكافحة الحيوية لكثير من الآفات الحشرية وخصوصا تلك التي تعيش في التربة أو التي تحفر في أنسجة النبات (Begley 1990 , Klein 1990) وتتميز هذه الوسيلة من وسائل المكافحة بتحقيق الأمان للبيئة بما فيها من إنسان وحيوان ونبات ، مع الكفاءة العالية والسرعة في قتل الآفات الحشرية من معظم الرتب والفصائل، وسهولة تربيتها على العوائل الحشرية ، وإنتاجها على البيئات الصناعية وتشكيلها في مستحضرات تجارية ، وسهولة تطبيقها في الحقل إما رشا أو حقنا أو مع الطعوم أو من خلال أنظمة الري الحديثة ، وقابليتها للخلط مع وسائل المكافحة الأخرى ، مما يهيىء لها مكانا هاما في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الحشرية خصوصا بعد التحذيرات المتصاعدة من الإفراط في استخدام المبيدات الكيماوية والدعوة للحد منها لأخطارها على البيئة (Kaya & Gaugler 1993 Ehlers and peters 1996) .
التربة الزراعية هي البيئة الطبيعية لحياة النيماتودا الممرضة للحشرات حيث تتوافر العوائل الحشرية والرطوبة المناسبة خصوصا في منطقة جذور النبات (Poinar 1990). لقد أجريت محاولات عديدة ناجحة لاستخلاص النيماتودا الممرضة للحشرات من التربة الزراعية في بقاع كثيرة من العالم (Poinar عام ١٩٩٠ ، Hanoinick عام ١٩٩٦ ، Campbell وآخرون عام ١٩٩٥ ، شمس الدين وعبدالجواد عام ١٩٩٤ ، شمس الدين وآخرون عام ١٩٩٦) ، تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع دول مجلس التعاون الخليجي منذ عام ١٩٩٧ بتنفيذ مشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي حيث استخدمت النيماتودا الممرضة للحشرات كوسيلة هامة من وسائل مكافحة هذه الآفة الخطيرة وكانت المملكة العربية السعودية احد الرواد من بين دول الخليج في هذا المجال حيث يوجد بها أحد مركزي المشروع . كان من بين اهداف المشروع استكشاف سلالات من النيماتودا الممرضة للحشرات تتمتع بقدرتها على تحمل الظروف البيئية المحلية مع فاعليتها في مكافحة الآفة ، ولذا كانت هذه الدراسة التي استهدفت الكشف عن النيماتودا الممرضة للحشرات في مزارع النخيل بمناطق الإصابة بسوسة النخيل الحمراء ودراسة كثافتها العددية على مدار العام ، وعلاقة ذلك بالموقع والغطاء النباتي ودرجات الحرارة .

أجريت هذه الدراسات في محافظة القطيف بواسطة صالح وآخرون بالمملكة العربية السعودية (اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء نوفمبر ٢٠٠٠) ، وذلك بهدف استخلاص سلالات جديدة من النيماتودا الممرضة للحشرات من البيئة المحلية لاستخدامها في المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء ضمن اطار مشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي ، الذي تنفذه المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارات الزراعة بدول مجلس التعاون الخليجي . فمن أصل ١٨٠ عينة من التربة اخذت بانتظام من مزارع النخيل من ٣ مواقع بمحافظة القطيف على مدار العام امكن استخلاص ٤٧ عزلة جديدة من النيماتودا الممرضة للحشرات ، تبين انها جميعا تنتمي لجنس Heterorhabditis . من دراسة التوزيع الموسمي للعزلات النيماتودية على مدار العام امكن استخلاص النيماتودا من مواقع الدراسة الثلاث طول العام بمعدل شهري بلغ اقصاه ٧ــ٩ عزلات شهريا في الاشهر معتدلة الحرارة (متوسط بين ٢٠ــ٣٥) وهي مارس وابريل ومايو واكتوبر . تذبذبت كثافة النيماتودا في التربة خلال العام حيث تراوحت النسب المئوية ليرقات دودة الشمع المصابة بالنيماتودا ما بين ٢٢,٢ ، ٤٢,٢% وقد بلغت اقصاها في اكتوبر وادناها في ديسمبر ويناير . تميزت التربة اسفل اشجار النخيل بأعلى معدل للعزلات النيماتودية على مدار العام وتميزت التربة اسفل اشجار التين واللوز البلدي بأعلى كثافة عددية للنيماتودا ، كما تميزت مزرعة الخالدي ــ بمنطقة حلة محيش ــ بأعلى معدل للعزلات النيماتودية على مدار العام وكذلك بأعلي كثافة عددية للنيماتودا الممرضة للحشرات . يعتبر ذلك أول تسجيل للنيماتودا الممرضة للحشرات بالمملكة .

٤. دراسة بيولوجية سوسة النخيل الحمراء :

قام المهنا وآخرون (اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ نوفمبر ٢٠٠٠) بدراسة تأثير درجة الحرارة على فترة حضانة البيض ــ النمو اليرقي ــ التعذر ــ فترة حياة الحشرة الكاملة والكفاءة التناسلية لسوسة النخيل الحمراء تحت ظروف المعمل . اوضحت نتائج الدراسة ان الحد الحرج لنمو البيضة (صفر النمو) يحدث عند ١٤,٨ درجة مئوية بينما تعتبر ٤٠ درجة مئوية ــ درجة حرارة مميتة للبيض . كما حدث اعلى معدل لفقس البيض عند ٣٥ درجة مئوية حيث حدث فقس للبيض خلال ٢ــ٣ يوم من الحضانة . تم تربية اليرقات حديثة الفقس على قطع من جذع نخيل التمر على درجة ٢٨ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٥% حتى التعذر واوضحت النتائج وجود ١٢ عمر يرقي متميز بناء على قياسات عرض علبة الرأس وبلغت فترة الطور اليرقي من ٥٨ ــ ٩١ يوم وتبني العذراء

الشرنقة في مدة ٥ أيام وتصل الفترة من التعذر حتى خروج الحشرة الكاملة حوالي ١٣ ــ ٢٤ يوم وتتراوح فترة حياة إناث الحشرة الكاملة من ٣٠ ــ ٩٠ يوم حيث تبلغ نسب بقاء الاناث حية ٢٢ ، ٦١ ، ١٧% في متوسط ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠ يوم على الترتيب وتضع الاناث عدد بيض في المتوسط بلغ ٢٦ ، ١٨٦ ، ٢٧٦ بيضة لكل انثى على الترتيب .

٥. تأثير الاصابة بسوسة النخيل الحمراء على قدرة النتح لنخيل التمر

قام الخطيب وآخرون (اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ نوفمبر ٢٠٠٠) بدراسة تأثير الاصابة بسوسة النخيل الحمراء على قدرة النتح لنخيل التمر صنفي الخلاص والرزيز . واوضحت النتائج انخفاض التمثيل الضوئي معنويا نتيجة الاصابة في صنف الرزيز خاصة مع الاصابة المتوسطة . كما انخفض التوصيل الميزوفيلي نتيجة الاصابة مع كل من صنفي الخلاص والرزيز بينما لم يتأثر معدل التنفس معنويا . من الجدير بالذكر ان معدل استفادة النخلة من الماء انخفض معنويا خاصة مع الصنف الرزيز وكان تركيز ثاني اكسيد الكربون الخلوي اعلى في حالة الاصابة الشديدة او المتوسطة .

٦. الاجراءات التي تم اتخاذها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء بالقطيف

أشار السيهاتي والسبيعي بالمملكة العربية السعودية (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ نوفمبر ٢٠٠٠) الى تعديل طريقة رش جذع النخيل كإجراء وقائي بالمبيدات الكيميائية الى طريقة التغريق وذلك باستخدام ماسورة الومنيوم (قطر ٣/٨ بوصة) بطول ٢ــ٣ متر معكوفة من أعلى على شكل زاوية قائمة بدلا من البشبوري العادي حيث يتم التغريق من أعلى قمة النخلة عن طريق استخدام ضغط منخفض لضمان تسرب المبيد من آباط الكرب من اعلى إلى أسفل حتى التشبع وضمان تسرب محلول المبيد على جذع النخلة وتستهلك النخلة الواحدة من ٢٠ــ٣٠ لتر من محلول المبيد وذلك حسب حجم النخلة وذلك لوقاية النخيل من الاصابة خلال فترة بقاء المبيد فعالا حيث تم رش حوالي ٣ آلاف نخلة عام ١٩٩٩ بنظام الرش بالتغريق كما تم تعفير حوالي ٩ آلاف نخلة . كما أوضح السيهاتي والسبيعي أهمية استخدام المصائد الضوئية (مصيدة هاي إستاند) لاصطياد حشرتي حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار العذق والتي تساعد على سرعة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء ــ كما تم تصميم المصائد الفورمونية (المهنا ١٩٩٧) وهي عبارة عن جردل بلاستيك سعة ٥لتر به ٤فتحات من الجهة العلوية وملفوف بالليف ويوضع به ٢لتر محلول مبيد بالإضافة الى قطعتين صغيرتين من

النخيل ويتم تعليق كيس الفورمون في غطاء المصيدة من الداخل كما يتم تعليق المصائد على ارتفاع ١,٥ متر من سطح الأرض على نخيل متقدم في العمر أو أشجار أو توضع على حامل علي مسافات ١٠٠ متر تقريبا بين المصيدة والأخرى أي بمعدل مصيدة/هكتار مع استخدام فورمون التجمع الذي يجذب كل من الذكور والإناث وقد بلغ إجمالي الحشرات التي تم إصطيادها من عام ١٩٩٤ حتى عام ١٩٩٩ حوالي ١,٢ مليون حشرة (جدول ٥-٣١) وذلك بمنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية كما بلغ عدد النخيل المهمل الذي تم إزالته منذ عام ١٩٩٤ وحتى عام ١٩٩٩ حوالي ٤٥٠ ألف نخلة أما عدد النخيل الذي تم معاملته حقنا فقد بلغ حوالي ٩٦ ألف نخلة منذ عام ١٩٩٠ وحتى عام ١٩٩٩ (جدول ٥-٣٢) .

جدول (٥-٣١) : أعداد الحشرات المصطادة بواسطة المصائد الفورمونية من ٨/١٩٩٤م حتى ١٢/١٩٩٩م .

السنة	عدد المزارع	عدد المصائد	عدد الحشرات
١٩٩٤م	١٢٨٧	١٧٠٦	١١١٣٩٩
١٩٩٥م	١٣٣٧	١٨٧٣	٢٦٤٧٤٧
١٩٩٦م	١٥٠٤	١٩٩٧	١٩٨٢٤٧
١٩٩٧م	١٥٣٩	٢٢٥٢	٢٢٠٢٦٤
١٩٩٨م	١٦٤٩	٢٤١٦	١٩٠٨٣١
١٩٩٩م	١٦٦٨	٢٥٢٦	٢١٤٤٣٠
الإجمالى			١١٩٩٩١٨

جدول (٥-٣٢) : بيان أعداد النخيل المعالج والمزال

السنة	عدد النخيل المحقون بالسائل	عدد النخيل المعاملة بالغاز	عدد النخيل المعاملة حقن والغاز	عدد النخيل المعامله بالتغريق	عدد النخيل المزال
١٩٩٠م	٧٧٧١	-	-	-	-
١٩٩١م	١٥٨٥٣	-	-	-	-
١٩٩٢م	٢٣٢٣٤	٤٨٥٠	-	-	-
١٩٩٣م	١٢٩٢١	٦٨١٣	-	-	-
١٩٩٤م	١٠٠٠٣	٤٥٤٢	-	-	٩٥٠٣٥
١٩٩٥م	٥٢٨٧	١٣٣	-	-	١٤٠١٥٨
١٩٩٦م	٤٨٦٥	٩١٤	١٠٢٥	٢٦٨٣	١٠٢٠٧٦
١٩٩٧م	٥٠٩١	٨٩٩	١٢٦٤	٣٦٩٧	٧١٨٤٠
١٩٩٨م	٤٧١٧	١١٠٨	٩٠٤	٤٠٦٦	٢٤٤٩٥
١٩٩٩م	٥٩٣٠	١٤٥٩	٨٣٨	٢٧١٨	٩٩٤٠

الباب السادس

المكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور

- مقدمة :
- تأثير العوامل الجوية والزراعية على آفات النخيل
- مكافحة آفات النخيل والتمور
  - العوامل البيئية الطبيعية
  - الوسائل التطبيقية
    - المكافحة الميكانيكية
    - المكافحة الزراعية
    - المكافحة الحيوية
    - المكافحة التشريعية
    - المكافحة الكيميائية
- مشاكل التوسع في استخدام المبيدات
- نظم الادارة المتكاملة للآفات الزراعية
- عناصر نجاح آفات النخيل والتمور
- الزراعة المتواصلة والزراعة العضوية
- دراسة حالة

المكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور

مقدمة :

يتعرض نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات الحشرية والأكاروسية والنيماتودية والمرضية والطيور والخفافيش والقوارض والأعشاب حيث يصل الفقد في ثمار البلح نتيجة للاصابة بالافات ما يزيد عن ٣٥% ، تعتبر تقنيات مكافحة الآفات من العمليات الاقتصادية الهامة التى تؤثر على زراعة النخيل وإنتاج التمور . يتجه مزارعي النخيل في أنحاء كثيرة من العالم الى زيادة الدخل الزراعي عن طريق الزيادة الرأسية في انتاج الوحدة الزراعية . هذه الزيادة لاتتحقق فقط عن طريق استخدام الأساليب الزراعية الحديثة في عمليات الخدمة المختلفة وانتخاب الأصناف الجديدة بل لابد أن يصاحبها وعي تام مع تنفيذ دقيق لعناصر مكافحة الأفات التى يتعرض لها نخيل التمر حيث تسبب الإصابة بالأفات نقصا كبيرا في المحصول كما ونوعا وتدهورا شديدا في عمر الأشجار .

تم تسجيل العديد من آفات النخيل والتمور في العالم العربي ، بعض هذه الآفات والتي تسبب أضرارا خطيرة يطلق عليها الآفات الرئيسية key pests والبعض الآخر أضرارها غير ملحوظة ويطلق عليها الآفات الثانوية Secondry pests . في العادة توجه عمليات المكافحة الى الآفات الرئيسية الخطيرة حتى تكون عملية المكافحة ذات عائد اقتصادي مجزي . أشار العالم Pimental عام ١٩٧٣ أن كل دولار ينفق على المكافحة خاصة باستخدام المبيدات الكيميائية يجب أن يحقق عائد قدره ٣ دولار أي أن نسبة المدخلات الى المخرجات هي ١ : ٣ أو ما يطلق عليه المنفعة مقابل التكاليف Benefits / Costs .

تأثير العوامل الجوية والزراعية على آفات النخيل

أثر العوامل الجوية على آفات النخيل :

١. الحرارة :

يسبب هبوط الحرارة تحت الصفر ولعدة أيام ضررا كبيرا للأجزاء الخضرية للنخلة ويتأثر عادة سعف النخيل بذلك مما يعرض النخلة للإصابة بآفات سعف النخيل.

٢. الأمطار :

تحدث الأمطار المبكرة ضرراً للتمر الذي سيخزن حيث ترتفع حموضة التمور المعرضة للأمطار أما الأمطار المتأخرة فتؤثر على عملية تلقيح النخيل ويضطر المزارع الى إعادة التلقيح. تعرض التمور للأمطار يكسبها لوناً داكناً مع ارتفاع في المحتوى المائي فيها مما يؤدي إلى ارتفاع الحموضة وعدم صلاحيتها للكبس والاستهلاك البشري كما وجد أن مرض خياس طلع النخيل يكون اكثر انتشاراً في السنوات الممطرة وحيث يكون الشتاء دافيء نسبياً . كما أن حشرات الحميرة والدوباس تكون اكثر نشاطاً في هذه الظروف .

٣. الرطوبة :

تعتبر نخلة التمر من أشجار المناطق الجافة وشبه الجافة ولذلك فإن رطوبة الهواء لها تأثيراً واضحاً على إصابة النخيل والتمور بالحشرات والحلم والأمراض وتشجع الرطوبة العالية في بساتين النخيل على اصابة النخيل بحشرة الدوباس فتكون الاصابة عالية في البساتين المزروع نخيلها على مسافات متقاربة ٤ــ٦ متر مع وجود أشجار الفاكهة بين أشجار النخيل . بينما تكون الاصابة خفيفة في البساتين المزروعة بالنخيل فقط وعلى مسافات متباعدة (٧ــ١٠م) . أما الرطوبة المنخفضة فإنها تساعد على إصابة ثمار النخيل بعنكبوت الغبار الذي يمتص العصارة في الثمار غير الناضجة .

٤. الرياح :

هبوب الرياح الجافة لعدة أيام اثناء تحول البلح الرطب الى تمر يؤثر كثيراً على نوعية التمور وتعتبر مرحلة تحول الرطب الى تمر فترة مهمة في تحديد نوعية التمور ويؤدي هبوب الرياح الجافة الى ظهور بعض الامراض الفسيولوجية .

أثر العمليات الزراعية على آفات النخيل :

١. التسميد :

يعتبر توفر العناصر بصورة متوازنة من الأمور الضرورية لإعطاء نمو جيد وأشجار نخيل ذات قدرة على مقاومة الظروف البيئية المعاكسة والإصابة بالأفات ، وقد وجد نتيجة لاستعمال الأسمدة أن هناك علاقة بين وفرة العناصر الغذائية وقدرة المحصول على مقاومة الأمراض ومن الملاحظ أن حفار ساق النخيل يهاجم دائماً الأشجار الضعيفة المهملة كما ثبت أن الأشجار التي تم تسميدها جيداً تقاوم النيماتودا

. حيث أن قدرتها على النمو يجعل نمو الجذور سريعاً بحيث يتوازن مع الجذور التالفة مما يؤدي إلى حماية الشجرة وزيادة قدرتها في مقاومة النيماتودا .

٢. الحرث :

عمليات الحرث والعزيق مهمة جداً للتربة ، ولكن الحراثة العميقة غير ضرورية لأنها تعمل على تقطيع الجذور وتؤدي إلى ضعف الأشجار . لذلك يجب أن يكون الحرث سطحياً أو قد تترك الأرض بدون حراثة على الاطلاق .

٣. الري :

من الضروري جداً أن يكون الري صحيحاً والمياه موزعة توزيعاً جيداً . لاتزال معظم بساتين النخيل قاصرة في هذه الناحية . قد تجرى عملية الري بصورة عشوائية بدون معرفة الاحتياجات الحقيقية للأشجار . من المعروف والثابت علمياً العلاقة بين الأزهار والعقد وحجم الثمار من جهة وبين كمية الماء المتوفرة أثناء فصل النمو من جهة ثانية . هناك علاقة بين رطوبة التربة والجو الناتجة عن الري وبين التعرض للإصابة بالأفات ، لذلك وجب الاهتمام بالسيطرة على بعض الأضرار الناتجة عن ذلك .

مكافحة أفات النخيل والتمور :

يقصد بمكافحة الأفات العمل على تقليل الضرر الذي تحدثه الأفة ، وذلك بقتلها أو إبعادها أو منع وصولها إلى العائل أو بتهيئة ظروف غير مناسبة لتكاثرها وعادة ما ينجو بعد عملية المكافحة عدد من الأفراد يعاود النشاط والتكاثر عندما تتحسن الظروف البيئية . من الضروري قبل مكافحة الأفة الألمام بتاريخ حياتها وسلوكها وعاداتها وطبائعها والظروف التى تناسب معيشتها وتكاثرها ، وذلك للعمل قدر الامكان على عدم توفر الظروف البيئية المحيطة بها حتى يمكن اجراء مكافحة الأفة وهي في أضعف أطوارها . كذلك فإن معرفة الظروف المناسبة للأفة تساعد في إمكانية توقع حجم وتعداد الأفة في المستقبل ويمكن بعد ذلك إتخاذ التدابير اللازمة في الوقت المناسب .

عموماً تعرف طرق المكافحة بأنها العمليات التى من شأنها تقليل خسارة الأفات التى تسببها للانسان أو ممتلكاته ، وذلك بالحد من انتشارها قدر الامكان ومن المعروف أنه من المستحيل القضاء على نوع معين من الأفات في جميع بقاع العالم ولكن يمكن الإبقاء علي مجموع الأفة دون الحد الحرج للإصابة وذلك في مكان

معين تحت ظروف خاصة وتشمل مكافحة الأفات عوامل البيئة الطبيعية والمكافحة التطبيقية .

العوامل البيئية الطبيعية Physical environmental factors:

تتكون من مجموع العوامل الطبيعية التى تحد من انتشار الأفات دون تدخل الانسان وتشمل العوامل الجوية (الحرارة – الرطوبة – الأمطار) والعوامل الطبوغرافية وتضم العوائق والحواجز الطبيعية التى تحد من انتشار الافات (الجبال – الصحاري – البحار) والعوامل الحيوية أي الأعداء الحيوية للأفات (الطفيليات – المفترسات – مسببات الأمراض – ......) . والعوامل الغذائية مثل مدى توفر العائل وملائمته وتعدد العوائل .

الوسائل التطبيقية Applied Approaches :

هي تلك الطرق التى تجرى بواسطة الانسان لمكافحة الأفات التى تنجو من العوامل الطبيعية ولقد استفاد الانسان من ذلك إلى حد كبير بما لاحظه في الطبيعة من العوامل التى تحد من انتشار الأفات كالحرارة والبرودة والأعداء الحيوية والنباتات المقاومة للإصابة بالأفات . لاتكفي العوامل الطبيعية وحدها في القضاء على الأفات بل ينجو منها بعض الأعداء التى تعاود نشاطها وتكاثرها عند توفر الظروف المناسبة لها مما يضطر الانسان للتدخل لخفض أعدادها وهو ما يطلق عليه بالمكافحة التطبيقية وتشمل المكافحة الزراعية والمكافحة الميكانيكية والمكافحة الحيوية والمكافحة التشريعية والمكافحة الكيميائية .

أولاً : المكافحة الميكانيكية Mechanical Control :

تعتبر من أبسط الطرق التى تتبع في مكافحة الأفات – حيث ينصح في حالات كثيرة بإزالة أشجار النخيل المصابة بحفارات الجذع وتقطيعها ثم حرقها ثم دفنها في حفر عميقة كذلك حرق السعف المصاب القديم والرواكيب وحرق الحشائش للتخلص منها وكذا وضع شبكة حول النخلة لحمايتها من القوارض ونقل التمور بوسائل نقل نظيفة وبأسرع ما يمكن من البستان إلى المصنع والمخزن وضرورة تنظيف وتطهير المخازن وأماكن التعبئة والعبوات المستعملة وقد أشار سعيد وتميرك عام ١٩٩٥ إلى أن الجمع المتكرر للتمور يقلل من الاصابة بدودة البلح العامرى كما أن استخدام شباك بلاستيك أو الخيش لتغطية السوباطات في أوائل أغسطس يقلل الاصابة بدرجة واضحة بحشرة الحميرة .

كما يندرج تحت المكافحة الميكانيكية استخدام المصائد لجذب الحشرات الكاملة ومنها مصائد الطعوم السامة التى تجذب الحشرات برائحة المواد المتخمرة وكذلك المصائد الضوئية لجذب وقتل حفارات السوق من غمدية الأجنحة والمصائد الفورمونية . يمكن تقسيم الفورمونات إلى أقسام وفقا للاستجابة السلوكية للحشرة المستقبله وهي :

١. فورمونات النشاط الجنسي Sexual activity pheromones
٢. فورمونات التجمع Aggregation pheromones
٣. فورمونات الانتشار Dispersal pheromones
٤. فورمونات وضع البيض Oviposition pheromones
٥. فورمونات التحذير Alarm pheromones
٦. فورمونات تتبع الأثر Trail Following pheromones

تعتبر فورمونات التجمع من أفضل الاتجاهات في الجمع المكثف للآفة Mass trapping التي ينتظر أن تلعب دورا هاما في مكافحة سوسة النخيل الحمراء حيث لاحظ Rochat وآخرون عام ١٩٩٣ في الدراسات المعملية والحقلية بالبرازيل أن الحشرات الكاملة *Rhynchophorus palmarum* تنجذب لمواد تبعث رائحتها من البيئات الغذائية مثل الباباي وقصب السكر والموز أثناء عمليات التخمير .

عرف المركب رينكوفورول ١ [(E)-2-Methi-5-Hept-En-4-Ol] كفورمون لتجمع الحشرة كما عرف المركب رينكوفورول ٢ ورينكوفورول ٣ كفورمونات لتجمع حشرات *R.vuineratus* , *R.phoenicis* وهذين المركبين ينبعثا من الذكور ويعملا على تنشيط الروائح النباتية لجذب كلا الجنسين (الذكر والأنثى لنفس النوع) . لوحظ أن المشابهات الضوئية لمخلق ٨ للرينكوفورول ١،٢ يعملان على زيادة الحشرات التي تم اصطيادها *R. phoenicis* , *R. palmarum* على الترتيب بكفاءة قدرها ١٠ ــ ٢٠ ضعف .

تمكن ناجنان وآخرون عام ١٩٩٢ من استخلاص وتعريف مركبات متطايرة من عصير زيت النخيل المتخمر بطريقتين وقد أمكن تقدير الاختلافات الكمية والنوعية لهذه المواد المتطايرة خلال تخمر عصير النخيل . ناقش البحاث دور العلاقات الكيميائية بين حشرات *Rhynchophorus palmarum* والغذاء النباتي ويشمل استخدام الفورمونات المصنعة محاولة جذب الحشرات الباحثة عن التزاوج الى

مصائد ميكانيكية أو لاصقة أو الى مناطق معاملة بالمبيدات الحشرية أو الى الطعوم السامة أو الى المصائد الضوئية التي تعمل بالأشعة فوق البنفسجية وتستخدم الفورمونات عمليا في مصائد الحصر لاضافة المعلومات عن مستويات التعداد. تتسم جميع هذه الاتجاهات الحديثة في مكافحة الحشرات بالتخصص الواضح . حيث تمثل المستقبل القريب لمكافحة الآفات المستتيرة . كما توجد المصائد الضوئية ويتم نشرها في مزارع النخيل في أماكن مختلفة . ومنها مصيدة روبنسون المطورة المزودة بلمبة زئبقية قوتها ١٦٠ وات وتوضع على الأسطح في مزارع النخيل على ارتفاع ٤متر وهي تقوم بجذب حشرات النخيل ذات النشاط الليلي مثل حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة ـ حفار عذوق النخيل ـ حفار سعف النخيل .

يمكن استخدام التبريد في القضاء على بعض آفات التمور في المخزن بحفظها في غرف تبريد على درجة ٧م أو أقل . وقد أظهرت الدراسات التي اجريت بكلية الزراعة جامعة عين شمس أن تعريض التمور أو إمرار هواء ساخن لدرجة حرارة فوق ٤٠م أو تحت ٥م يؤدي الى القضاء على دودة البلح والخنفساء ذات الصدر المنشاري بعد حوالي (٣٠ــ٦٠) دقيقة من التعريض .

في مجال مكافحة آفات التمور بإستخدام أشعة جاما أظهرت الدراسات أن الجرعة ٢٥ كيلوراد منعت فقس البيض واكتمال نمو اليرقات أو العذارى الى جانب موت الحشرة الكاملة لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري ودودة البلح الكبرى والصغرى ولم تحدث هذه الجرعة أي تغيير معنوي في القيمة الغذائية للثمار المعاملة عند تقدير الكربوهيدرات والبروتين والأحماض الأمينية عقب التعرض وبعد ٦ ، ٩ ، ١٢ ، ٣ شهرا من تخزين التمور المعاملة كما أن هذه الجرعة لم يكن لها أي تأثير على المذاق والطعم والرائحة للثمار المعاملة .

ثانيا : المكافحة الزراعية: Cultural Control

لوحظ أن بعض العمليات الزراعية التي تجرى أساسا لأغراض أخرى قد تفيد في تقليل الاصابة بالآفات . يجب أن يؤخذ في الاعتبار طريقة ووقت تطبيقها وهي طريقة سهلة وقليلة التكاليف .

من أهم هذه الوسائل الزراعية التي تساعد في القضاء على آفات النخيل والتمر ما يلي :

١. استنباط وزراعة أصناف نخيل مقاوم للآفات خاصة الامراض النباتية مثل مرض البيوض .

٢. زراعة بعض أصناف النخيل كمصائد نباتية مثل نخيل الساجو الذي يعمل كمصيدة لسوسة النخيل الحمراء .

٣. ضرورة التأكد من زراعة فسائل نخيل خالية من الاصابة بالآفات .

٤. الاعتدال في الري وتجنب وصول ماء الري لقلب الفسيلة وتحسين الصرف .

٥. العزيق الجيد للتخلص من الحشائش .

٦. التسميد الجيد المتوازن دون افراط .

٧. زيادة المسافات بين أشجار النخيل .

٨. العناية بالنظافة البستانية وازالة الكرب وجمع الاجزاء المصابة وحرقها وكذا ازالة أشجار السنط والشيشلان الموجودة داخل بساتين النخيل . وهي عوائل رئيسية لدودة ثمار الرمان وتظهر هذه المشكلة بشكل واضح في الواحات الداخلة بالوادي الجديد بجمهورية مصر العربية وهناك جهود مكثفة الان للتخلص من أشجار السنط والشيشلان بالوادي الجديد .

٩. التقليم السنوي لأشجار النخيل وضرورة تطهير أدوات التقليم والخدمة .

١٠. جمع التمور في موعدها المحدد وتجنب خلط التمور الجديدة مع القديمة أو المتساقطة .

ثالثا : المكافحة الحيوية : Biological Control

يقصد بها تشجيع وإكثار الاعداء الطبيعية (الحيوية) للآفات والتي تعيش معها في نفس البيئة أو استيراد تلك الاعداء الحيوية ومحاولة اكثارها وأقلمتها محليا ونشرها على نطاق واسع للحد من تعداد الآفات وتشمل الاعداء الطبيعية للآفات الطفيليات Parasites والمفترسات Predators ومسببات الأمراض Pathogens (الفطريات والبكتيريا والفيروسات والبروتوزوا) وقد تم تسجيل كثير من الاعداء

الحيوية للآفات الحشرية لنخيل البلح منها دبور البراكون على يرقات ديدان أزهـــار وثمار البلح في مصر وأبرة العجوزة على سوسة النخيل الحمراء بالمملكة العربيـــة السعودية والامر يحتاج الى دراسات متقدمة للبحث عن الاعـــداء الحيويـــة لأفـــات النخيل والتمور في نفس البيئة ومحاولة ايجاد الظروف الملائمة لاكثارهـــا ونشــرها حيث تم بنجاح اطلاق العدو الحيـــوي *Panerdama* للحـــد مـــن تعـــداد حشـــرة *Ectomyelois* التي تصيب التمور بتونس (خوالديه وآخرون عام ١٩٩٦) .

قام حماد وقادوس عام ١٩٨٩ بحصر الأعداء الحيوية لآفات النخيـــل بواحـــة الاحساء بالمملكة العربية السعودية وكانت كما في الجدول التالي :

العدو الحيوي	نوعه	العائل
فطر *Cordyceps sp.*	مسبب مرضي	يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة
حشرة من عائلة *Chalcididae*	طفيل	بيض دوباس النخيل
دبور *Bracon hebator*	طفيل خارجي	يرقات ديدان ازهار وثمار البلح
ابرة العجوزة	مفترس	سوسة النخيل الحمراء
أكاروس *Bedella Sp.*	مفترس	الحشرات القشرية وبيض دوباس النخيل
Cheyletus oprnatus	مفترس	الحشرات القشرية
Tyrophagus Sp.	مفترس	الحشرات القشرية
Tarsonemide Sp.	مفترس	الحشرات القشرية
Typhlodromus tiliae	مفترس	الحشرات القشرية
Hypoaspis Sp.	طفيل	يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة
Ameroseius Sp.	طفيل	يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

يمكن انتاج كثير من مسببات الأمراض بشكل تجـــاري ومعاملتـــها بمســـتويات محددة من الجرعات تعمل على قتل الآفة ثم الاختفاء داخل النظام البيئي . في حالات متعددة يقال على المركب الميكروبي Microbial Agent اصطلاح المبيد الحشـــري الحي Living Insecticide وتمتاز هذه المركبات بأثرها الباقي القصير .

يمتاز توكسين بكتريا *Bacillus thuringiensis* Berliner ويرمز لـــه (BT) بتأثيره المتخصص على بعض يرقات حرشفية الأجنحة . كما ينتـــج الآن فـــيروس البولي هيدرا النووي Nuclear Polyhedrosis Virus / H تجاريا ويعتـــبر أول

مبيد حشري فيروسي ويسمى Viron / H نظرا لأن بداية استخلاصه كـــانت مـــن حشرة *Heliothis* وهو مركب فعال عن طريق الفم لخمسة أنواع حشرية من جنـس *Heliothis* . ويعتبر كل من توكسين البكتريا والفيرون من أفضل المبيدات الحشرية من حيث انخفاض أثرهما السام الجانبي على كثير من الكائنات الحية .

قام جوبيتادهان (١٩٩٠) في الهند بتعريف مرض فيروسي من نـــوع البولـــي هيدروسيس السيتوبلازمي وهو فعال جدا على سوسة النخيل الحمراء التي تصيـــب نخيل جوز الهند . قد اظهرت الدراسة أن جميع الأطوار معرضـــة للعـــدوى بـــهذا الفيروس كما تؤدي عدوى الطور اليرقي الى تشوه الحشـــرات الكاملـــة وانخفـــاض التعداد .

قائمة بمسببات الأمراض الحشرية التي دخلت مجال

التصنيع والتطبيق في السنوات الأخيرة

المجموعة	المسبب المرضي	اسم المنتج
البكتريا	*B.lentgimorbus*	جابيدمك Japidemic
	B.thuringiensis	اجريترول Agritrol
	B.thuringiensis	باكتوسبين Bactospeine
	B.thuringiensis	بيوترول Biotrol BTB
	B.thuringiensis	تورسيد Turicide
	B.popillae	دووم Doom
الفطر	*Beauveria bassiana*	بيوترول ف ب ب Biotrol FBB
فيروس البولي هيدروسيس	*Heliothis Virus* *Neodiprion Virus*	بيوترول ف ا ش زد Biotrol VHZ فيرون اش Viron / H

رابعا : المكافحة التشريعية : Legislative control

تعرف المكافحة التشريعية بأنها مجموع القوانين والقرارات التي تسنها الـــدول لمكافحة الآفات الزراعية والوقاية من اصابتها ولمنع دخول الآفات الغريبـــة ولمنـــع انتشارها من مكان إلى آخر داخل حدودها حماية للثروة الزراعية . تســـاعد جـــهود

الحجر الزراعي على منع دخول الآفات وذلك بفحص فسائل النخيل في الموانى والمطارات ورفض المصاب منها وهذا ما يسمى بالحجر الزراعي الخارجي وإنشاء حجر زراعي داخلي خاصة حول بعض المناطق المصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء مثل منطقة الصالحية بمصر ومنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية . أضافة الى توعية وارشاد المزارعين وحثهم على عدم شراء فسائل أو أشجار نخيل من خارج مناطقهم الا بعد التأكد من وجود شهادة المنشأ وضرورة أن تطوق فسائل النخيل بسلك مثبت به قرص من الرصاص عليه ختم وزارة الزراعة وزيادة في الاطمئنان يغمر جذع الفسيلة في محلول أحد المبيدات الموصى بها مباشرة قبل الزراعة في المكان المستديم ويتم تعفير القمة النامية بأحد المبيدات الآمنة .

من النظم المتبعة في الحجر الزراعي فحص الرسائل الواردة في الموانى والمطارات كذلك فحص الرسائل الصادرة لضمان خلوها من الآفات الممنوعة لدى الجهات المستوردة وتوجد لوائح وقوانين تنص على منع استيراد الفسائل والتمور من جهات معينة الا بشروط خاصة وتسمح بدخولها اذا كانت واردة من جهات خالية من الآفات الممنوعة واذا ثبت الفحص خلوها من هذه الآفات واذا عوملت بطريقة خاصة للقضاء على الآفات .

خامسا : المكافحة الكيميائية : Chemical control

تستخدم الكيماويات في المكافحة أو مبيدات الآفات Pesticides وذلك عند فشل العوامل الطبيعية والوسائل التطبيقية في عملية المكافحة وتختلف طرق استعمال مبيدات الآفات باختلاف طبيعة الآفة مجال المكافحة وطبيعة مستحضر المبيد ومكان وجود الآفة على شجرة النخيل .

يمكن حصر الطرق المختلفة لاستخدام مبيدات الآفات ضد آفات النخيل فيما يلي :

١. التعفير : Dusting
٢. الرش : Spraying
٣. معاملة المحببات : Granular application
٤. حقن المبيد داخل النخلة : Injection
٥. الطعوم السامة : Poison baits
٦. دهان الجذع : Trunk paint

٧.سد الفجوات في جذوع الأشجار

٨.تدخين التمور في المخزن : Fumigation

لتحقيق الاستخدام الأمثل للمبيدات ضد آفات النخيل والتمور لابد من ملاحظـــة مــا يلي :

١.احلال فكرة المعاملة عند الضرورة محل المعاملة الروتينية بالمبيد الكيميائي .

٢.يجب أن يكون معلوم لدينا أن تحقيق مكافحة بمعـــدل ١٠٠% لمعظـــم الآفــات الحشرية عملية نادرة الحدوث كما أنها غير ضرورية لمنع الفقد الاقتصادي .

٣.التدخل في التوقيت المناسب و هو التوقيت الذي يمثل نقطة ضعف في دورة حيـــاة الحشرة .

٤.المعاملة الطارئة والتي يتم التدخل بها عندما لا تحقق الوسائل الاخرى الخفـــض الكافي لأعداد الآفة . .

٥.المعاملة المانعة لمبيد كيميائي متخصص بجرعة منخفضة بحيث تسبب أقل خلـل بيئي .

يعتبر الأستخدام المتخصص للمبيدات الحشرية (الاختيارية Selectivity) من الطرق التي تعمل على تقليل الاثر الجانبي على المكونات الاخرى للبيئة ويشـمل التخصص في المبيدات الحشرية كل مـــن التخصـــص الفســيولوجي والبيئــي والسلوكي .

٦.انتاج تمور نظيفة خالية من الملوثات .

يمكن تلخيص تخصص المبيدات في تأثيرها الى ما يأتي :

التخصص الفسيولوجي : physiological Selectivity

. مثل مجموعة المركبات التي تمتاز بتخصص نظمها الحيوية المستهدفة ، فــهناك مركبات تؤثر على بعض مظاهر التطور والنمو الحشـــرية الحيــة ، ومــن أمثلــة المركبات ذات التخصص الفسيولوجي .

١.منظمات النمو الحشرية وتشمل مثبطات تخليق الكيتين ومثبطات التطور .

٢.المبيدات الحشرية الحية وتشمل المبيدات التي تحتوي على مسببات أمراض بكتيرية أو فطرية أو فيروسية .

التخصص البيئي : Ecological Selectivity

من الضروري ان توجه الجهود المبذولة لاستخدام المبيدات الحشرية كعنصر من عناصر المكافحة المستيرة نحو خفض عدد مرات المعاملة بالمبيد الكيميائي . وكذا تقليل الجرعة المستخدمة ، ولتحقيق ذلك لابد من التوصل الى وسائل تطبيق متخصصة وإحلال المعاملة عند الضرورة محل المكافحة الوقائية المبرمجة . وتتضمن وسائل التخصص البيئي ما يلي :

١.خفض جرعة المبيد .

٢.إستخدام مبيدات غير ثابتة .

٣.المعاملات المتخصصة .

٤.التخصص بإستعمال المبيدات الجهازية .

٥.معاملة المخبيات قبل الاثمار بما لا يقل عن ثلاثة شهور .

التخصص السلوكي : Behavioural Selectivity

يمكن زيادة كفاءة التطبيق وتقليل معدلات استخدام المبيدات بتطبيق التوقيت المناسب للمعاملة الذي يعتمد على سلوك الحشرة ، ومن أمثلة هذا التخصص إستخدام المصائد الضوئية ومصائد الفورمونات الجنسية . وقد نجح بارلت وآخرون عام ١٩٩٣ في انتاج فورمون تجمع خنافس الثمار الجافة التي تصيب التمور في المخزن.

مراحل وقاية المزروعات

تتمثل في خمس مراحل هي :

١.مرحلة الوجود التقليدي Subsistance phase حيث لا يوجد برنامج منظم لوقاية المزروعات ويتحدد الانتاج على اساس المكافحة الطبيعية في مقاومة النباتات للاصابة بالآفات والنقاوة اليدوية والعمليات الزراعية وعامل الحظ .

٢.مرحلة الاستثمار Exploitation phase تم فيها تطوير برامج وقاية المزروعات مع الاعتماد على المبيدات ، وأثبتت هذه البرامج نجاح ملموسا في وجود أو عدم وجود الافة ومن ثم استثمرت المبيدات الى أقصى حد لزيادة الانتاج الزراعي .

٣.مرحلة الأزمة Crisis phase نتيجة لاكتشاف العديد من الحقائق في مجال المكافحة الكيميائية ومنها ضرورة تكرار استخدام المركب وما يتبع ذلك من تطور ظاهرة المقاومة في الآفات بل وحدوث موجات وبائية منها مما أدى الى زيادة تكاليف الانتاج بزيادة الاستخدام .

٤.مرحلة الكارثة Disaster phase حيث انهارت برامج المكافحة المتبعة بعدما زادت تكاليف الانتاج ووجود مخلفات المبيدات في البيئة وعدم ملاءمة المحصول لعمليات التعليب والتصنيع.

٥.مرحلة المكافحة المتكاملة Integrated control phase يعني هذا تحقيق المكافحة المناسبة وليس الوصول بها للحد الأقصى .. مع ضرورة تقبل المفاهيم البيئية .

مشاكل التوسع في استخدام المبيدات :

نشأ الاهتمام بأسلوب المكافحة المتكاملة أساسا نتيجة للمشاكل التي نجمت عن الاعتماد الكلي على المبيدات الكيميائية العضوية المخلقة في مواجهة الأفات . يمكن سرد أهم المشاكل التى فرضت نفسها على التطبيق المكثف ، وغير الرشيد للمبيدات الكيميائية فيما يلي :

١. التكاليف الاقتصادية واستهلاك الطاقة .

٢. الاضرار المتعلقة بصحة الانسان .

٣. التلوث البيئي والتأثير على الحياة البرية .

٤. التأثير على الملقحات .

٥. الأثر الضار على النبات .

٦. أثر المبيدات على التربة .

٧. الخلل في التوازن الطبيعي .

نظم الادراة المتكاملة للأفات الزراعية :

تركز الاهتمام في السنوات الأخيرة نحو تطبيق الادارة المتكاملة للأفات خاصة في قطاع الزراعة بعدما تكونت قناعة عن التأثيرات المعاكسة باستخدام وسيلة واحدة وبإفراط لمكافحة الأفات خاصة المبيدات . ليكن معلوما أنه لايمكن تجاهل ما حدث خلال ربع قرن من الزمان من الافراط في استخدام المبيدات وغيرها من الوسائل التطبيقية الوقائية في مجابهة الأفات والسعي نحو تطبيق الأسلوب الجديد المنظم حيث أن ذلك يتطلب فترة انتقالية في حدود ١٠ سنوات تجرب وتطبق خلالها برامج وفلسفات خاصة في مجالات الاستخدام الأمثل للمبيدات والتعليم والارشاد والميكنة والبحث العلمي ، مع الأخذ في الاعتبار العلاقة بين المنافع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بما يحقق وضع استراتيجيات وتكتيكات خاصة بمكافحة الأفات .

اتخذ هذا الاتجاه أسماء مختلفة منها : " المكافحة المتكاملة Integrated Control " . وهو يعني استخدام الوسائل الكيميائية مع البيولوجية ، وكذلك أطلق عليها إدارة ورقابة الانواع الضارة من الأفات " Protective Management " أو " السيطرة على الأفات " Pest Management" وجميعها تستهدف تقييم جميع الطرق المتاحة ودمجها في برنامج موحد للتعامل مع مجاميع الأفات بما يمكن من تجنب حدوث ضرر اقتصادي مع تفادي التأثيرات الجانبية والمعاكسة على النظام البيئي الشامل .

بوجه عام ... يكون من غير الممكن التخلص من مشاكل الأفات عن طريق ايقاف الظروف التي تشجع وتزيد من تواجدها نظرا للتعقيدات المتشابكة بالمجتمعات الحشرية وغيرها . يعني مفهوم السيطرة على الأفات " IPM " امكانية التعايش مع الأفة وقبول الضرر تحت ظروف معينة ، ولاننكر ضرورة استخدام الأساليب القديمة في الحد من تعداد الأفات مثال ذلك اتباع الأساليب الزراعية المناسبة . يتوقف نجاح برامج السيطرة على الأفات على مدى تقبل الانسان لهذه الوسيلة .

أسس ومفاهيم أسلوب الادارة المتكاملة للأفات

١. فهم وادراك النظام البيئي الزراعي Ecosystem في المكان المراد تطبيق أسلوب السيطرة فيه (العمليات الزراعية .. القابلية للإصابة بالأفات) .

٢. تخطيط النظام البيئي planning حيث يجب أن يعمل رجال وقاية النبات جنبا إلى جنب مع علماء النبات والأراضي بما يحقق الانتاج الزراعي العالي مع تجنب حدوث مشاكل من الأفات بما يعرف بالانتاج المتكامل للمحاصيل .

٣. العلاقة بين التكلفة Cost وكل من الفائدة Benefit والضرر Risk ويقصد بها تحديد اقتصاديات أسلوب السيطرة على الأفات .. في المجال الزراعي يستخدم معيار زيادة المحصول دليلا على الفائدة وهو معيار خاطىء حيث أن استخدام المبيدات نادرا ما يؤدي إلى زيادة الانتاجية ولكنه يفيد في منع الفقد في المحصول . يعتبر استخدام المبيدات دون حاجة أو ضرورة أمرا معاكسا لفلسفة أسلوب السيطرة على الأفات وتجدر الإشارة إلى أن أكثر من ٩٠% من المبيد المستخدم لمكافحة الحشرات لايصل ولايستقر على الأفة المراد مكافحتها ولكنه يصل للنظام البيئي خاصة النظام الأرضي والمائي .

٤. تحمل ضرر الأفة Tolerance of pest damage من المؤكد أن عدم حدوث اصابات حشرية ، معناه تحقيق انتاجية زراعية عالية .. وهذا يتفق مع مفهوم السيطرة على الأفات وكذلك تتحمل جميع النباتات درجات متفاوتة من الضرر والنقص في الانتاج الزراعي حتى يمكن وضع قيم للحد الحرج المسموح به .

٥. ترك أعداد (بقايا ــ مخلفات) من الأفة كمصدر غذاء للأعداء الطبيعية . حيث تتطلب فلسفة التوازن البيئي في برامج السيطرة على الأفات ضرورة تشجيع وجود الأعداء الطبيعية النشطة للأفة المستهدفة وهذا يتطلب خفض تعداد الأفة دون أن نقضي عليها .. ولسنا في حاجة للقول بأن هذه فكرة Dirty field (حقل غير نظيف) لا تتوافق مع نفسية المزارع وكذلك اصرار المستهلك على الحصول على منتج سليم ومنتجات محفوظة خالية تماما من أجزاء الحشرات .

٦. توقيت المعاملات .. تمثل المشكلة الرئيسية في برامج السيطرة على الأفات . ونؤكد على ضرورة اختيار التوقيت المناسب لمعاملات المبيدات الحشرية .. ويكون الرش تبعا للحاجة أو عند وصول مستوى تعداد مجموع الأفة إلى الحد الحرج للإصابة .

٧. فهم وقبول العامة وهو عنصر حاسم في نجاح المكافحة .

١. مقدمة عن الادارة المتكاملة للأفات :

يعني نظام السيطرة على الأفات (IPM) ، اختيار Selection وتكامل Integration وسائل مكافحة الأفات ، والتي تعتمد على تتابع عمليات التنبؤ الاقتصادي ، والاجتماعي والبيئي وقد عرفت منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام ١٩٧٣ نظام السيطرة على أو إدارة الأفات بأنه أسلوب ايكولوجي شامل يستخدم أنواعا مختلفة من تقنيات ، وتكنولوجيا المكافحة ، مع التوفيق فيما بينها ضمن نظام

مدروس يحقق سياسة التحكم في تعداد الأفات . يسعى نظام السيطرة على الأفات إلى الاستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية ، والموجودة فعلاً للمكافحة مثل (الظـروف الجوية ـ مسببات الأمراض ـ المفترسات ـ الطفيليات) ، بالإضافة إلى استخدام وسائل المكافحة الزراعية والحيوية والكيماوية مع الاستعانة بكل ما يؤدي إلى حدوث تغير أو تحوير في وسط معيشة الأفات الدقيق .

تهدف وسائل المكافحة التطبيقية ، والتي يتدخل فيها الانسان إلى محاولة حفظ تعداد الأفة إلى حد أقل من مستوى الضرر الأقتصادي (يتم تقدير هذا المستوى بالفحص الدوري لمستوى الإصابة وتكاليف المكافحة البيئية ، والاجتماعية ، والاقتصادية) . لكي تحقق هذه المكافحة أكبر قدر من الفعالية ـ ينبغي تحديد مستويات الحد الأقتصادي الحرج للإصابة بطريقة واقعية ، حتى يتسنى تحديد مدى الحاجة لاتخاذ اجراءات المكافحة ، وفي نفس الوقت ينبغي اتخاذ كل اجزاء ممكن لحماية العوامل الطبيعية التي تقضي على الأفات والمحافظة عليها . عندما تكون هناك حاجة إلى اتخاذ اجراءات غير طبيعية للمكافحة مثل : المعاملة بالمبيدات ، اطلاق الطفيليات أو المفترسات ، أو رش مسببات الأمراض فإنه من الواجب تطبيق هذه الاجراءات بطريقة انتقائية بقدر الإمكان ، وبشرط توفر المبررات الاقتصادية والبيئية لاستخدامها . الهدف النهائي لأسلوب السيطرة على الأفات هو الحصول على أكبر عائد ممكن بأقل تكلفة ممكنة . مع مراعاة القيود البيئية والاجتماعية في كل نظام بيئي .

٢. الخطوط الارشادية لبرامج الادارة المتكاملة للأفات :

هناك صعوبة كبيرة لوضع تعليمات ارشادية واضحة ومطلقة ، نظرا لوجود العديد من المتغيرات ، مثل : مدى توافر المختصين ، والتركيب الأفي وتعقيداته ، والأهمية الاقتصادية لكل من الأفة والمحصول العائل . فيما يلي أهم الخطوط الارشادية العامة التي يمكن الالتزام بها عند تنظيم تعداد أية مجموعات من الأفات .

٢-١- تحليل حالة الأفة وتقدير الحد الحرج للإصابة :

يجب فهم العلاقة بين مستويات الإصابة بالأفات ، وبين الفقد في المحصول ، حتى يمكن وضع برنامج مستنير لمكافحة الأفات . النظرة العامة للمجتمع البشري تعتبر أن أي فقد في المحصول هو فقد حقيقي ـ إلا أن تكاليف تحقيق الانتاجية الكامل للمحصول قد تتعدى قيمة الربح المتوقع من ذلك . على ذلك من الضروري تحديد " الحدود الإقتصادية " أي الحد الأقصى من الأفات الذي يمكن تحمله في وقت معين ، وفي مكان معين دون أن يسبب ذلك فقدا اقتصاديا للمحصول .

قد تتعرض النباتات للاصابة بالعديد من الأفات الخطيرة في وقت واحد ومنها ما يصيب النباتات على فترات منتظمة ، وبشكل حاد ، بحيث يمكن التنبؤ بالإصابة قبل وقوعها يطلق عليها أسم الأفات الخطيرة أو الرئيسية Key pests وهي تختلف عن تلك الأفات التى تظهر بشكل مؤثر ، ولكن في فترات غير منتظمة وتسمى الأخيرة بالأفات العرضية Occasional : ويمكن القول بأن الأفات الرئيسية تفتقر إلى وجود اعدائها الحيوية بشكل واضح .

لابد من معرفة وتحديد مستويات الإصابة للأفات قبل وضع استراتيجية للسيطرة عليها وفيما يلي تعريف لمدلول هذه المستويات :

١. وضع الاتزان العام General Equilibrum Position (EP) :

عبارة عن متوسط الكثافة العددية للأفة خلال فترة طويلة من الزمن ، مع غياب جميع العوامل المحايدة Control factors في البيئة . يتفاوت تعداد الأفة حول هذا الوضع تبعا لدور العوامل المؤثرة ، مثل الطفيليات ، والمفترسات ، والأمراض .

ب. مستوى الضرر الاقتصادي(Economic Injury level (EIL :

عرف هذا المستوى بواسطة العالم Headley عام ١٩٧٢ ، بأنه عبارة عن تعداد الأفة الذي يحدث مستوي من الضرر يعادل تكاليف منع هذا الضرر . وعرفه Stern وأخرون عام ١٩٥٩ بأنه أقل كثافة عددية لأطوار الأفة الضارة التى تسبب ضررا اقتصاديا وقد يتغير من منطقة لأخرى ، ومن موسم لأخر كما قد يتغير مع تغير القيم الاقتصادية لمعيشة الانسان وأليات السوق .

ج. الحد الحرج الاقتصادي Economic Threshold :

يعرف بإنه الكثافة العددية للأفة التى من الممكن تركها دون حدوث ضرر اقتصادي ويلزم التدخل لمكافحة الآفة ولمنع تزايد وصول تعدادها إلى مستوى الضرر الاقتصادي . يكون الحد الحرج الاقتصادي للاصابة عادة أقل من مستوى الضرر الاقتصادي ، حتى يعطى الوقت الكافي للاعداد والتجهيز وتنفيذ عمليات المكافحة المطلوبة ، وحتى يسمح كذلك بإظهار نتيجة تطبيق طرق المكافحة قبل وصول الكثافة العددية للأفة إلى مستوى الضرر .

٢. ابتكار وسائل تعمل على خفض أوضاع الاتزان في الأفات الخطيرة :

تختلف الأفات الرئيسية Key pests في شدة اصابتها من عام لأخر ، ويزيد متوسط كثافتها (وضع الاتزان العام) دائما عن الحد الحرج الاقتصادي . تهدف سبل

السيطرة على الأفات إلى تحوير البيئة ، لتقليل مستوى الاتزان العام للأفة إلى مستوى أقل من الحد الحرج الاقتصادي ويمكن إحداث هذا الخفض بثلاث وسائل مجتمعة ، او منفردة هي :

أ. إدخال وأقلمة ونشر الأعداء الحيوية للمناطق التى لم تتواجد فيها من قبل .

ب. استخدام أصناف نباتية مقاومة للأفات .

ج. تحوير أو تعديل بيئة الأفة ، لزيادة فاعلية وسائل المكافحة البيولوجية ، أو القضاء على أماكن اختباء الأفة ، أو أماكن تغذيتها وكذا أماكن وضع البيض ، وذلك باستخدام دورات زراعية مناسبة ، أو القضاء على مخلفات المحاصيل ، أو الإزالة الميكانيكية للحشائش ، واستخدام مقننات نموذجية للري .

قد تعمل وسائل التحكم في الأفة دون قصد على زيادة كثافتها ، مثل تكرار المعاملة بالمبيدات الحشرية على المحصول ، مما يؤدي إلى القضاء على الأعداء الحيوية للأفة ، وبالتالي زيادة مستوى وضع الاتزان العام للأفة .

٣. البحث عن سبل علاجية تحدث أقل خلل بيئي أثناء الحالات الطارئة :

يؤدي استخدام أفضل التوليفات من العناصر الأساسية المكونة لنظام السيطرة على الأفات (الأعداء الحيوية ــ الأصناف النباتية المقاومة ــ التحوير البيئي) ، إلى عدم الحاجة لأتخاذ خطوات أخرى تجاه الأفة مجال المكافحة إلا في بعض الظروف الاستثنائية ويمكن القول عموما بأن المكافحة الدائمة للأفات الرئيسية على بعض المحاصيل الزراعية تتحقق بتكامل العمليات الزراعية ، والمحافظة على الأعداء الحيوية . عندما تظهر موجات وبائية شديدة للأفة الرئيسية ، أو الأفات الثانوية فلابد من التدخل باستخدام المبيدات ، مع ضرورة اختيار المبيد المتخصص ، والجرعة المناسبة ، والتوقيت المناسب للمعاملة حيث يؤدي الاهتمام بهذه المعايير إلى تقليل الخلل في التوازن الطبيعي .

٤. ابتكار وسائل تحذيرية (انذار مبكر) :

تعتبر عملية التنبيه ، أو التحذير من أهم الملامح الارشادية في نظام السيطرة على الأفات حيث يتميز تعداد الأفات بالتغير الشديد . نظرا للتغير المستمر في الظروف الجوية ، ونمو المحاصيل ، والأعداء الحيوية ، والعوامل الأخرى المؤثرة على نمو تعداد الأفة ، فلا يمكن تحديد التوقيت المناسب للتطبيق بوسائل المكافحة المتاحة . لذا تعتبر عملية التحذير والتنبؤ من أهم العمليات التى تحتاجها المكافحة ، وقد تستخدم المصائد الضوئية ، ومصائد الجاذبات الجنسية لمعرفة التغيرات في

تعداد بعض الأفات في منطقة ما . قد تستخدم النظم التحذيرية للإصابة بالأفات المختلفة ، في الوقت الحالي تستخدم النظم الخبيرة Expert systems بعد امذادها بالمعلومات الخاصة بكثافة الأفات ، وكثافة الأعداء الحيوية ، والظروف الجوية ، وحالة النبات ، وغيرها من العوامل الأخرى المؤثرة . وتقوم هذه النظم بتحليل هذه المعلومات مع اقتراح الخطوة التالية التى ينصح باتخاذها لتصحيح هذا الخلل القائم في التوازن الطبيعي .

٣. أساسيات نظام الادارة المتكاملة للأفات :

تعتمد فلسفة نظام الادارة المتكاملة للأفات على العناصر الأتية :

١. استمرار وجود الأفة بمستوى أمن :

تعتمد وحدة نظام IPM على وجود الأفة في مستوى أمن ، أو غير ضار اقتصاديا . فقد يكون استمرار تواجد بعض الأفات بمستوى منخفض مفيدا في بعض الأحيان حتى يمكن استمرار بقاء المصادر الغذائية أو أماكن التزواج واختباء الأعداء الحيوية وقد يؤدي القضاء على الأفة بشكل تام إلى ظهور تأثيرات جانبية ضارة في النظام البيئي .

٢. اعتبار النظام البيئي وحدة التحكم :

تعيش أفراد أي كائن حي في شكل عشيرة Population ، وتتجمع عشائر الأنواع المختلفة في شكل مجتمعات Communities ويتأثر المجتمع بظروف أو عوامل البيئة الطبيعية ، ويطلق على هذا النظام الذي يشتمل على مكونات حية وغير حية اسم النظام البيئي Ecosystem ، ويشمل هذا النظام المعقد جميع أنواع الحشرات ، والحلم ، النافع منها والضار ، وأمراض النبات ، وأعداء الحشرات الطبيعية ، والأنواع المنافسة لها ، والمحاصيل ، والحشائش والتربة ، والعوامل البيئية التي تتحكم في تغير الظروف البيئية كالحرارة والرطوبة .

قد يسبب أي تغير في النظام البيئي مشاكل من جانب بينما قد ينظم ويتحكم في تعداد بعض الأفات من جانب أخر . علي سبيل المثال .. فإن استخدام صنف نباتي أو استصلاح أراضي جديدة أو ادخال نبات جديد في الدورة الزراعية ، أو تغيير السماد ، او تعديل مسافات الزراعة ، أو نظام الري ، أو استبدال المبيد المستخدم قد يؤثر في وضع الأفة التى تصيب المحصول ، أو مجموعة من المحاصيل الداخلة حديثا في النظام البيئي للزراعة . قد تؤثر الوسائل المستحدثة على القدرة التناسلية للأفة الضارة ، ولكنها في نفس الوقت قد تسمح بظهور أفات ضارة لم تكن لها أية

أضرار اقتصادية من قبل . لذا .. يسعى نظام IPM إلى خفض تعداد الأفة إلى المستوى الأمن . مع تجنب احداث أي خلل في النظام البيئي .

نظرا لهجرة بعض أنواع الحشرات ، واستمرار انتقالها من مكان لأخر فإنه من غير المفيد أن يجرى نظام السيطرة على الأفة على مستوى المساحات الصغيرة للحقول.. حتى يمكن نجاح هذه الطريقة لابد من تطبيقها على نطاق واسع جدا في وجود تشريعات صارمة حتى يمكن تنفيذها بدقة .

٣. تعظيم استخدام طرق المكافحة الطبيعية :

تعتمد فلسفة نظام السيطرة على الأفات على وجود عوامل في النظام البيئي تعمل على تنظيم تعداد الأفة مثل : وجود موجات من الحرارة والبرودة والرياح والأمطار ، أو المنافسة بين الأنواع المختلفة ، أو المنافسة بين النبات والحيوان والاعداء الحيوية .

تعتبر الاعداء الحيوية من الوسائل الهامة جدا لمكافحة العديد من أنواع الحشرات والحلم . توجد الأعداء الحيوية لكثير من الحشرات والحلم بشكل طبيعي ومعتدل تحت ظروف التوازن الطبيعي العادية . قد لاتؤثر الاعداء الحيوية تأثيرا معنويا في مكافحة بعض الأنواع مع أن تكامل تأثير القوى الطبيعية قد يحد من زيادة تعداد الأفة . لذا تلعب هذه الوسيلة دورا هاما داخل نطاق هذه الفلسفة . من ثم تعمل هذه الفلسفة على إتاحة الفرص لإظهار التأثيرات المتكاملة للقوى الطبيعية ، مما يتطلب حفظ وادخال ونشر الاعداء الحيوية ، أو استنباط الأصناف النباتية المقاومة.

٤. امكانية ظهور تأثيرات غير متوقعة أو مرغوبة مع أية طريقة للمكافحة :

لعل استخدام المبيدات في مكافحة الأفات دون ترشيد ، أو تفهم للنظام البيئي قد أدى إلى مرحلة التأثيرات غير المتوقعة وغير المرغوبة . ولكن هناك وسائل أخرى أحدثت مثل هذا التأثير ، مثلما حدث عند ادخال صنف جديد من الفراولة في ولاية كاليفورنيا نظرا لشدة مقاومته لبعض الأمراض ، ولكنه تعرض للإصابة الشديدة لنوع من الحلم وهو أفة ثانوية .

٥. ضرورة توافر نظم متكاملة ومتداخلة :

يعتمد نظام السيطرة على الأفات على تكامل جميع العمليات الزراعية ، والذي يعتمد على تعاون العلماء المتخصصين في مجالات المحاصيل ، الاقتصاد ، الارصاد، الهندسة ، الاحصاء ، فسيولوجيا الحيوان ، وكذلك علماء الاجتماع ،

والمتخصصين في الحاسبات الألية بجانب علماء مكافحة الأفات . وذلك حتى يمكن جمع المعلومات واعدادها في منظومة متكاملة تحقق السيطرة على الآفة المستهدفة ٠

إختيار المبيدات الحشرية لبرامج المكافحة المستنيرة :

من الضروري التدخل بالمبيد الكيميائي الحشري المتخصص في إطار المكافحة المستنيرة والسؤال المطروح الأن هو كيفية اختيار المبيد الحشري للتطبيق . عموما هذه العملية غاية في التعقيد . ويعتمد نجاح أي برنامج مكافحة على حسن اختيار المبيد الحشري للتطبيق الحقلي وطريقة التطبيق وميعاد المعاملة ولابد من توافر معلومات معينة حتى يتم اختيار المبيد الكيميائي وهي :

١. معلومات عن الصفات الكيميائية للمركب .

٢. النشاط البيولوجي ضد الأفة المستهلكة .

٣. سمية المبيد الكيميائي على الانسان وحيواناته النافعة .

٤. التأثيرات الضارة على الكائنات غير المستهدفة والمحاصيل والطفيليات والمفترسات والملقحات والحياة البرية ومصيرها البيئي في الهواء والماء والتربة والغذاء .

عناصر نجاح مكافحة أفات النخيل والتمور :

١. ضرورة إنشاء قاعدة بيانات تضم حصر لأفات النخيل والتمور وشدة إصابتها ومواعيد ظهورها وربطها بالعوامل المناخية ونظم رصد واستكشاف الإصابة وسبل مكافحتها .

٢. إستكمال دراسات حصر أفات النخيل والتمور واعدائها الحيوية المصاحبة في البيئة المحلية والموطن الأصلي لهذه الأفة ــ ووضع قواعد علمية سليمة لتطوير إستغلال الوسائل الحيوية في خفض تعداد أفات النخيل والتمور .

٣. ضرورة تطبيق إستراتيجيات متقدمة للمكافحة المتكاملة لأفات النخيل والتمور تعتمد على تبني وسائل المكافحة غير التقليدية وعدم اللجوء إلى المبيدات الكيميائية إلا عند الضرورة القصوى وتحت ظروف مقيدة .

٤. ضرورة إنشاء وحدات ومعامل لتقدير مخلفات المبيدات الكيميائية على أو في التمور مزودة بأجهزة القياس الدقيق وتضم مجموعة من ذوي الخبرات المؤهلين في هذا المجال .

٥. التأكيد على أهمية دور الإرشاد الزراعي كحلقة وصل بين البحث والتطبيق مع إصدار النشرات العلمية والإرشادية للنهوض بنخلة التمر وتطوير انتاجيتها من خلال منتج متميز من ناحية الكم والنوع .

٦. ضرورة تدريب الكوادر الفنية والإرشادية في جميع عمليات النهوض بإنتاجية نخلة التمر مع التركيز على مكافحة أفات النخيل والتمور .

٧. ضرورة تنظيم ندوات دورية للأقطار ذات الطبيعة المتشابهة سواء كانت تدريبية أو بحثية مع تبادل ونقل المعلومات في مجال مكافحة أفات النخيل .

٨. تطبيق نظام فعال وصارم للحجر الزراعي الداخلي لمنع انتشار أفات النخيل بين الأقطار المختلفة أو بين مناطق مختلفة داخل القطر الواحد .

٩. التأكيد على خطر استخدام المبيدات الكلورينية العضوية التى تتمتع بالثبات العالي والتى تميل للتجمع والتراكم داخل الأنسجة الحية والبحث عن مبيدات كيميائية سريعة الانهيار وذات أمان نسبي عالي وأن تتمتع بصفة التخصص ضد الأفة مجال المكافحة وأن لاتؤثر هذه المبيدات علي الكائنات الحية الأخرى غير المستهدفة .

١٠. التركيز على وضع إستراتيجية متكاملة لسوسة النخيل الحمراء في المشرق العربي ومرض البيوض في المغرب العربي وضرورة السيطرة على هذه الأفات ومحاصرتها في بؤر الإصابة .

١١. توجيه الدراسات البحثية للوصول إلى عناصر فعالة داخل إطار المكافحة الحيوية مثل مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية والنيماتودية لأمانها النسبي العالي على صحة الانسان والحيوان اوالنظام البيئي .

١٢. التأكيد على أهمية دور العمليات الزراعية والنظافة البستانية كوسائل أمنة وفعالة ورخيصة لمكافحة أفات النخيل .

١٣. ضرورة البحث عن بدائل لغاز برمور الميثيل المستخدم ضد الأفات الحشرية للتمور في المخزن لمشاكله البيئية المعقدة .

١٤. تحسين وسائل تطبيق المبيدات وخفض جرعة المبيد ومعاملة المناطق شديدة الإصابة فقط والحد من المعاملات الوقائية وتطبيق المكافحة العلاجية وتفادي تطبيق المبيدات في ظروف بيئية غير مناسبة .

١٥. نقل وتنوال وتخزين المبيدات الكيميائية في ظل مواصفات قياسية .

١٦. ضرورة اتخاذ الإحتياطات أثناء التطبيق وكذا الإحتياطات الخاصة بالوقاية من خطر التسمم والإسعافات الأولية .

١٧. ضرورة البحث عن وسائل علمية أمنة للتخلص من بقايا المبيدات الزائدة عن الحاجة أو التى انتهت صلاحيتها .

١٨. التركيز على ضرورة دراسة تأثير الملوثات البيئية على نمو أشجار النخيل وانتاج التمور .

الزراعة المتواصلة والزراعة العضوية :

مرت الزراعة بمراحل تاريخية منذ أن استوطن الانسان الأرض وحدثت تطورات كبيرة متداخلة أدت في النهاية إلى الشكل الحالي للزراعة الكثيفة وما واكب ذلك من تطور نظم الري واستنباط الأصناف النباتية ذات الصفات المرغوبة والقدرة على تحمل الظروف البيئية المعاكسة وادخال الكيميائيات الزراعية خاصة الأسمدة المعدنية والعضوية والهورمونات والمبيدات . لايمكن انكار الاسهامات الكبيرة التى احدثتها هذه المدخلات في دفع عجلة الانتاج الزراعي دفعات كبيرة مما حقق العديد من برامج الأمن الغذائي لكثير من الدول ومن بينها مصر .

من المؤسف أنه بعد أن تأكد للزراع التأثيرات الايجابية للمدخلات الزراعية الحديثة خاصة الكيميائيات والأصناف النباتية حدث اندفاع غير محسوب نحو الاستفادة منها مما أحدث نتائج عكسية في كثير من الأحيان حيث تناسى الزراع فلسفة الفائدة في مقابل الضرر والتوازن البيئي . لذلك كان لابد من العودة مرة أخرى إلى ما يسمى بالزراعة المتواصلة أو الموازرة وهي تعنى ببساطة رسم سياسة محصولية واقعية تحقق التناسق بين الزراعات المختلفة والظروف البيئية ومدخلات وتكنولوجيا الزراعة الحديثة بمعنى التركيز على انتخاب الأصناف الجيدة الصفات والمقاومة للأفات والظروف المعاكسة والاستعانة بجميع العناصر التى تجعل النبات ينمو نموا متوازنا من الناحيتين الخضرية والثمرية مع تقليل الضرر الذي تحدثه الأفات أثناء مراحل النمو المختلفة وبعد الحصاد .

يعتمد برنامج الزراعة المتواصلة على زراعة الأصناف النباتية المناسبة في تربة صالحة معدة جيدا واجراء العمليات الزراعية المناسبة بما يشد من أزر النباتات النامية ويجعلها قوية تستطيع أن تتحمل الظروف المعاكسة ولاضرر من استخدام أحدث التكنولوجيات في سبيل هذا الهدف ولكن بحساب وبناء على دراسات علمية وتطبيقية واعية .

الزراعة المتواصلة : Sustainable agriculture

لألقاء الضوء على تعريف الزراعة المتواصلة أو الموازرة Sustainable agriculture ولإيضاح تطور اتجاهات التنمية الزراعية هناك نقطتين أساسيتين تتسم بالأهمية الخاصة . أولاها أنه في بداية الثمانينات بدأ ظهور مفهوم الزراعة المتجددة Regenerative agriculture ولفظ الزراعة المتواصلة أو المستدامة أو الموازرة Sustainable agriculture . والمفهوم الأول بدأ يتطور إلى تركيب زراعي يعتمد على أساسيات العلاقات البيئية المتشابكة . ويشار إليه بأنه تعريف بيئي للموازرة . وهذا المفهوم يمثل الأن الأساس الفلسفي لمعظم البدائل الزراعية . النقطة الأساسية الثانية هي زيادة استخدام مصطلح المؤازرة أو المستدامة Sustainable بداية من عام ١٩٨٧ للتعبير عن الثبات أو الاستقرار الزراعي ويشمل جميع المظاهر الزراعية وعلاقتها بالمجتمع ولهذا فإن هذا التعبير يتسم بالشمولية .

أجندة التنمية الزراعية :

هذه الأجندة العامة هي عبارة عن تراكمات لخبرات مكتسبة وتطبيقات ناجحة خلال فترة من الزمن وتنحصر عناصر هذه الأجندة في :

١. زيادة الاستخدام الزراعي وتحقيق الإنتاج الكافي من حيث الكم والنوع ومستوى الأمان والوصول إلى منتج غذائي صحي ونظيف .

٢. زيادة الانتاج من خلال انتاج أصناف نباتية مقاومة ــ التسميد الحيوي ــ التنوع الحيوي للمحاصيل ــ الدورات الزراعية ــ استخدام نظام حيوي متكامل ــ تدوير المخلفات الزراعية .

٣. صيانة البيئة بشكل يناسب حياة الانسان والنظم الحيوية المحيطة من خلال حماية الماء الأرضي من التلوث ــ تقليل استخدام الأسمدة العضوية المصنعة ــ تشجيع صيانة الحياة الفطرية وتنميتها .

٤. تطوير نظم التوزيع الجغرافي من خلال انشاء البنية الأساسية اللازمة لتطوير الانتاج الزراعي وتطوير نظم التسويق بما يلائم الاحتياجات الاجتماعية ــ مراقبة عمليات تجريف الأراضي .

٥. تأكيد القدرة على تقليل الفقد في التربة (من التآكل أو التحول إلى الاستخدام غير الزراعي) .

ولايفوتنا القول أن المكافحة المستيرة أو استراتيجية السيطرة على الأفات ما هي إلا أحد عناصر الزراعة المتواصلة التى ستظل الحل الأكيد لمشاكل الزراعة في البلاد النامية والمتقدمة على السواء ، وتشير الإحصائيات العالمية أن الفقد الذي تحدثه الأفات يصل في المتوسط مابين ٣٠ وحتى ٤٠% من جملة الانتاج العالمي .

الزراعة العضوية أو الحيوية : Organic agriculture

تعرف بأنها النظام أو الأسلوب الزراعي الذي يتفادى إلى حد كبير استخدام أية مواد مصنعة مثل الأسمدة أو منظمات النمو أو المبيدات الكيميائية أو أي مواد مصنعة تضاف إلى علائق الحيوانات . يبنى هذا النظام على استخدام النباتات البقولية في الدورة الزراعية وكذا استخدام المخلفات الزراعية أوالحيوانية بعد إعادة تدويرها في عمليات التسميد الأرضي أو التغذية الحيوانية . إضافة إلى ما سبق تستخدم المكافحة الحيوية والزراعية والميكانيكية على إعتبار أنها مثلث عملية المكافحة وتفادي قدر الإمكان استخدام المبيدات الكيميائية المصنعة وقد بنيت فلسفة الزراعة الحيوية على إعتبار أن التربة الزراعية نظام حي يلزم استمرار تنشيط المكونات الحية به وتعظيم الاستفادة منها إلى أقصى حد ممكن . عموما فإن الزراعة العضوية او الحيوية هي مجموعة من الوسائل الحيوية تتكامل معا بحيث تعطي في النهاية منتج نظيف بكمية معقولة .

عموما فإن أحد أهداف الزراعة الحيوية هي تنمية التربة حيويا للاستفادة من الطاقة الهائلة التى تعيش فيها والمسئولة عن تثبيت الأزوت الجوي أو تحليل المواد العضوية ـ والهدف الأخر هو ضرورة المحافظة على مستويات المواد الغذائية دون استنزاف ومن الجدير بالذكر أن الزراعة الصناعية Industrial Agriculture وهي السائدة الأن يتم فيها الأفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية دون أسلوب علمي واضح مما ينعكس على تلوث المنتج الغذائي وتدهور النظام الحيوي الأرضي إضافة إلى تلوث النظام البيئي بشكل عام .

مميزات الزراعة العضوية :

١. **عدم فقد العناصر الغذائية من التربة الزراعية :** تمتاز الزراعة العضوية بقدرتها على الاحتفاظ بما تحويه من عناصر غذائية خاصة النيتروجين مقارنة بالزراعة الصناعية .

٢. **توفير الطاقة :** يلزم لتصنيع الأسمدة والمبيدات الكيميائية طاقة كهربية أو بترولية يمكن من خلال نظام الزراعة العضوية توفير هذه الطاقة بشكل واضح وقد قدرت

كمية الطاقة المستخدمة في الزراعة العضوية بحوالي ٢٥% من الطاقة المستخدمة في الزراعة الصناعية .

٣. **زيادة التنوع البيولوجي** : حيث تلعب الزراعة العضوية دورا إيجابيا مهما في زيادة اعداد الكائنات الحية الموجودة في التربة .

٤. **زيادة خصوبة التربة الزراعية** : تدل الإحصائيات المتاحة أن كثيرا من الأراضي الزراعية التى استخدمت فيها السياسات الزراعية الصناعية قد تدهورت خصوبتها نتيجة الاستخدام المكثف للأسمدة والمبيدات الكيميائية كما أوضحت البحوث دور الزراعة العضوية في تحسين خصوبة التربة وكذا خواصها الطبيعية والكيميائية .

٥. **ترشيد استخدام المبيدات** : ادخال الزراعة العضوية كاتجاه جديد في التنمية الزراعية يعتمد على احلال نظم المكافحة الحيوية وغير الكيميائية بديلا عن استخدام المبيدات الكيميائية ولعل ذلك يكون له مردود واضح في الحفاظ على صحة الإنسان والحيوان وصيانة البيئة وإعادة التوازن الطبيعي بين الآفة وأعدادها وعودة خصوبة التربة الزراعية إضافة إلى خفض المستهلك من هذه السموم وتدل الأرقام المبدئية إلى انخفاض استهلاك مصر من المبيدات الكيميائية من حوالي ٣٠ ألف طن في بداية الثمانينات إلى ٦ آلاف طن عام ١٩٩٨ .

٦. **التأثير على الانتاج** : في بداية ادخال الزراعة العضوية قد يحدث انخفاض في الانتاج مابين ١٠-٣٠% من انتاج المزارع الصناعية ولكن مع مرور الوقت يحدث توازن بيئي وحيوي وعموما فإن تطبيق نظام الزراعة الحيوية يحقق انتاجا نظيفا يفوق في عائده المادي مثيله في الزراعات الصناعية إضافة إلى المنافع غير المباشرة مثل حماية صحة الإنسان والحيوان وصيانة البيئة من التلوث والتدهور .

٧. **تكاليف الانتاج** : تدل جميع الاحصاءات على ان تكاليف الانتاج في الزراعات العضوية أعلى من الزراعات الصناعية وقد يرجع ذلك إلى دعم الحكومات للتكنولوجيات التى تستخدم في الزراعة الصناعية دون الزراعة العضوية مثل دعم بعض الدول للأسمدة والمبيدات الكيميائية وعموما لابد من حساب التكاليف غير المنظورة وهي عالية جدا في الزراعة الصناعية مقارنة بالزراعة الحيوية مثل التكاليف البيئية التى تكوّن باهظة في حالة الزراعة الصناعية وقد بلغ مقدار الخسائر التى تحدث للزراعة من جراء التلوث البيئي في الريف المصري بما

يوازي انتاج ٢,٤٠ مليون فدان ـ كما قدرت الخسائر الناجمة عن التلوث بالمبيدات في الولايات المتحدة الأمريكية بحوالي ٣ـ٤ مليار دولار سنويا .

دراسة حالة (١) : الاتجاهات الحديثة في مكافحة آفات النخيل (خاصة حشرات الافستيا بالوادي الجديد) .

مشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي - الباحث الرئيسي أ.د.عرفات محمد كامل – حيث قام الفريق البحثي بالقاء الضوء على بعض الاتجاهات الحديثة في مكافحة آفات النخيل خاصة الافستيا في نخيل الوادي الجديد بعد أن لوحظ في السنوات الأخيرة زيادة نسبة إصابة البلح بالآفات خاصة الافستيا ودودة ثمار الرمان مما أدى الى رفض بعض الرسائل المعدة للتصدير وإنخفاض قيمتها التسويقية داخليا . لهذا كان من الضروري ايجاد برنامج للسيطرة على هذه الآفة بعيدا عن استخدام المبيدات لما لها من اضرار على صحة الانسان والحيوان والاعداء الحيوية للآفات . تناول المشروع النقاط التالية :

١.حصر الحشرات التابعة لجنس Ephestia والتي تصيب البلح السيوي بالوادي الجديد مع تقدير الكثافة النسبية لكل نوع . تبين أن لجنس Ephestia نوعان يصيبان البلح السيوي بالواحات الخارجة هما *E.cautella* وهو النوع الاكثر انتشارا حيث كان يمثل ٧٢,٤% من عدد اليرقات بينما كان نسبة النوع الثاني *E.calidella* ٢٧,٦% فقط .

٢.تأثير نظافة الحقل من مخلفات محصول العام السابق والخدمة على نسبة الاصابة بحشرة الافستيا . وجد ان نسبة الاصابة بالبلح الوارد من مزارع معتنى بها أقل بكثير من نسبة الاصابة بالبلح الموجود لدى التجار والمجموع من مزارع مهملة من حيث الخدمة والنظافة الميكانيكية . كان متوسط نسبة الاصابة بالبلح الوارد من مزارع معتنى بها هو ٥,٠٢% بينما كانت نسبة الاصابة بالبلح المجموع من مزارع مهملة هو ٣٤,١٤% بمعدل زيادة قدرها ٥٨٠,٠% .

٣.تأثير الجمع المتكرر لمحصول البلح على الاصابة بحشرة الافستيا وعلاقة ذلك بنسبة رطوبة الثمرة . وجد أن نسبة الاصابة بالحشرة في الجمع المتكرر تقل كثيرا عن نسبة الاصابة بالبلح المجموع مرة واحدة حيث كان متوسط نسبة الاصابة في الجمع المتكرر ١,٠٢% اما بالنسبة للبلح المجموع مرة واحدة كان

٥,٨% بزيادة قدرها ٤٦٧,٩% .وتبين ان نسبة الرطوبة تقل بالبلح المجموع مرة واحدة (٢٧,١%) عن نظيره بالجمع المتكرر (٣٣,٩%) بمقـــدار ١٩,٩% ممـــا يؤكد ان لنسبة الرطوبة علاقة بقابلية الثمرة للاصابة بالحشرة فكلما قلـــت كلمـــا اصبحت أكثر قابلية للاصابة .

- ٤.دراسات على طفيل ميكروبراكون هيبيتر كاحدى طـــرق المكافحـــة البيولوجيـــة ليرقات الافستيا .

قدرت نسبة تطفل يرقات الافستيا بطفيل الميكروبراكون على مستوى كل مـــن واحتي الخارجة والداخلة بالوادي الجديد حيث وصلـــت إلـــى ٥,٦% بالخارجـــة ، ٣,٢% بالداخلة . كما وجد أن لأنثى الطفيل القدرة علي تطفل ٤,١ يرقة حيث تحدث لها شلل ينتهي بالموت . تم تربية الميكروبراكون هيبيتر معملياً على يرقات الافســتيا على درجات حرارة ١٨ ، ٢٠ ، ٢٧ ، ٣٠ درجة مئوية وتم تقدير كل من : طـــول فترة تحضين البيض ٣ ، ٢ ، ١ ، ٧٥, يوم على التوالي . طول فترة العمر الـــيرقي ١٤,٣٣ ، ٩,٦٦ ، ٤,٦٦ ، ٣,٦٦ يوم على التوالي . بلغ طول فترة طور العـــذراء ٢٢,١٦ ، ١٤,٢٧ ، ٦,٧٠ ، ٥,١٤ يوم على التوالي . بلغت فترة الجيـــل (GT = Generation time) لطفيل الميكروبراكون على يرقات الافســتيا ٤٤,٢٦ ، ٣٠,٢٧ ، ١٥,٦٨ ، ١٠,٦٨ يوم على التوالي . كما قـــدر صفـــر (عتبـــة) النمـــو لطفيـــل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الأفستيا فوجد أنه يساوي ١٤,١٣٤ درجة مئوية . كما قدرت الوحدات الحرارية اليومية اللازمة لتطور ونمو طفيل الميكروبراكـــون على يرقات الافستيا فوجد أنها تساوي ١٦٨,٠٩ وحدة حرارية .

قـــدر معـــامل التضـــاعف (R_0 = Net reproduction rate) لطفيـــل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا على درجات الحرارة المختبرة حيث بلغ ٨٧٤, ، ٣,٥٧٩ ، ٦,٨٩٩ ، ٤,٥٤٤ على التوالي كما قدر الزمن اللازم لتضـــاعف المجموع الحشـــرة ((DT = Population doubling time) الخـــاص بطفيـــل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا على درجات الحرارة المختبرة فوجـــد أنه يساوي ٢٣١,٠٥ ، ١٦,٥٠٣ ، ٥,٦٥٣ ، ٥,٨٢١ يوم على التوالي . قدر معـــدل الزيادة الطبيعي Intrinsic rate of rm = increase فوجد أنه يســـاوي ٠,٠٠٣ ، ٠,٠٤٢ ، ٠,١٢٣ ، ٠,١١٩ على التوالي وكذلك معدل الزيادة النهائي Final rate of increase لطفيل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا حيث بلـــغ ١,٠٠٣ ، ١,٠٤٣ ، ١,١٣ ، ١,١٢٦ على التوالي .

٥.تأثير بعض المركبات الكيماوية على أزهار وعقد ثمار الفتنة العائل البديل لـــدودة ثمار الرمان التي تصيب البلح . اتضح من النتائج ان اكثر المركبات فاعلية علـــى ازهار الفتنة هي الجول ، الجيسابريم ، جرامكسون حيث أعطت نسبة تساقط ٨٦,٦ ، ٨٤,٦ ، ٧٦,٦% اذا استخدمت بتركيز ٠,٧٥٠ لتر ، ١,٢٥ كجم ، ١,٥٠ لـــتر / ٢٠٠ لتر ماء على التوالي بينما تأثير البرومينال والكوبكس على ازهار الفتنة عند تركيز ١ ، ٠,٩٥٠ لتر / ٢٠٠ لتر ماء .

٦.استخدام الفورمونات في صيد ذكور حشرات الافستيا داخل وخارج مخازن البلـــح بالخارجة . اوضحت النتائج ان لمصائد الفورمونات القدرة العاليـــة علـــى صيـــد وخفض اعداد ذكور الحشرة داخل المخزن بالمقارنة بحول المخـــزن مـــع انعـــدام تأثيرها بزراعات النخيل .

التوصيات :

١.تعتبر حشرة *Ephestia cautella* اهم الآفات التي تصيب البلـــح فـــي الـــوادي الجديد .

٢.يجب العناية بنظافة الحقل من محصول العام السابق كمصدر رئيســـي لاصابـــة المحصول الجديد بالافستيا .

٣.الجمع المتكرر للمحصول على أربع مرات متوالية حيث تكون الثمار غضة وعدم جمع المحصول مرة واحدة اخر الموسم حيث تنخفض نســـبة الرطوبـــة بالثمـــار ويكون المحصول اكثر عرضة للاصابة بالافستيا .

٤.يعتبر طفيل ميكروبراكون هيبيتر اهم الطفيليات التي تصيب يرقات الافستيا والتي نوصي بتربيته واطلاقه وعدم استخدام المبيدات التي تتسبب في ضرره .

٥.يمكن استخدام الفورمونات الجنسية لصيد ذكور حشرة *E.cautella* في المخـــازن كاحدى طرق المكافحة مع التوصية بعدم استخدامها في حقـــول النخيـــل لعـــدم جديتها.

٦.استخدام كل من جول ، جيسابريم ، جرامكسون بتركيزات ٠,٦٥٠ لتر ، ٠,١٢٥ كجم ، ١,٥ لتر / ٢٠٠ لتر على التوالي لاسقاط ازهار الفتنة العائل البديل لـــدودة ثمار الرمان والتي تصيب كل من ثمار الفتنة والبلح بالوادي الجديد .

دراسة حالة (٢)

"المكافحة المتكاملة لآفات نخيل البلح الحشرية ودورها في رفع انتاجيــة التمــور بالواحات البحرية" في مشروع بحثي ممول مــن المجـالس الاقليميـة للبحـوث والارشاد الزراعي عن المكافحة المتكاملة لآفات نخيل البلح الحشرية ودورها فــي رفع انتاجية التمور بالواحات البحرية - الباحث الرئيسي أ.د. محمد علي محمــد علي .

تم اجراء حصر حقلي للآفات الحشرية التي تصيب نخيل البلــح وكذلـك بلــح العراجين في مزارع النخيل بقرى الباوطي ــ الحارة ــ الزبو ــ القبالة ــ العجوز . بالواحات البحرية وقد أسفرت النتائج عن تسجيل ٢٥ نوعا مــن الحشــرات منــها عشرون نوعا تعتبر آفات حشرية لأشجار النخيل والبلح . ولقد أسفرت نتــائج هــذا الحصر عن تسجيل نوعين من الحشرات كآفات حشرية تصيــب أشــجار النخيــل والفسائل لأول مرة في جمهورية مصر العربية بصفة عامة وفي الواحات البحريــة بصفة خاصة وهما :

دوبــاس النخيــل *Ommatissus binotatus* lybicus التــابع لفصيلـــة Tropiduchidae من رتبة الحشرات متشابهة الأجنحة Homoptera ، وبق النخيل *Asarcopus palmarum* من فصيلة Issidae التابعة لرتبــة الحشــرات نصفيــة الأجنحة Hemiptera .

أوضحت نتائج تقدير معدلات الاصابة في بلح العراجين والبلح المتساقط ان اهم هذه الآفات هي :

١. دودة البلح الصغرى *Batrachedra amydraula* حيث بلغــت اعلــى معــدل إصابة لها في البلح ٣٦,٨% خلال شهر مايو .

٢. دودة البلح الكبرى *Arenipses sabella* بلغت نسبة الاصابة بها ٢٥,٨% خلال شهر أغسطس .

٣. دودة بلح الواحات *Ephestia calidella* حيث سجلت اعلى نسبة إصابــة بــها خلال شهر سبتمبر (٣٦,٨%) .

٤. دودة الخروب *Ectomyelois ceratoniae* وبلغت نسبة الاصابــة بــها ١٠% خلال شهر نوفمبر .

٥.خنفساء نوى البلح *Coccotrypes dactyliperda* وهي تصيب البلح الأخضر والناضج خاصة النوى وقد سجلت أعلى معدل للإصابة بها خلال شهر أغسطس (٢١,٥%) .

٦.خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus hemipterus* وبلغت نسبة الإصابة بها ٤٥,٢% خلال شهر أكتوبر .

٧.دبور البلح الأصفر *Polistes gallica* سجلت أعلى نسبة إصابة له على الثمار البلح (٦,٤%) خلال شهر أغسطس .

تم تقييم فعالية عناصر برنامج المكافحة المتكاملة لأفات نخيل البلح بالواحات البحرية خلال الفترة من مارس حتى أغسطس وأثر عملية المكافحة على إنتاجية النخيل من التمر ومعدلات الإصابة بالأفات الحشرية . يتضمن برنامج المكافحة المتكاملة وسائل زراعية ، وسائل كيماوية ، وسائل حيوية ولقد أسفرت نتائج هذا التقييم خلال موسمي اثمار النخيل ١٩٩٥ ، ١٩٩٦ أن استخدام الطرق الزراعية والميكانيكية لها أثر فعال في وقاية التمر من الإصابة بدودة البلح الصغرى كما ثبت أن عملية عزل العراجين بواسطة شبك بلاستيكي أدى إلى خفض معدلات الإصابة بدودة بلح الواحات وخنفساء النوى ودودة البلح الكبرى (الجيل الثاني) وفيما يلي موجز لأهم نتائج هذا البرنامج .

أولا : دودة البلح الصغرى : ***Btrachedra amydraula*** :

تشير نتائج استخدام عناصر المكافحة في البرنامج المتكامل (ميكانيكية ــ كيماوية ــ حيوية) إلى فاعلية العناصر المستخدمة في مكافحة هذه الحشرة خلال موسم نشاطها (مارس ــ سبتمبر) . تشير هذه النتائج أن معدلات الإصابة بدودة البلح الصغرى في المعاملات المختلفة تروراحت بين ٧,٤ % ــ ٩,١٧% عندما تم عزل العراجين مبكرا بواسطة أكياس بلاستيكية شفافة وشبك بلاستيكي بينما تروراحت معدلات الإصابة في معاملات المبيدات الكيميائية ٦,٨٥% (باسودين) ــ ١٢,٧% (ملاثيون) خلال موسم نشاط الحشرة ، كما تروراحت نسبة الإصابة بين ٤,٩% ــ ١١,٤% باستخدام المستخلص النباتي نيمازال وتراوحت الاصابة بين ٥% ــ ٢% ــ ١٧,١% في حالة استخدام المستحضر البكتيري الحيوي ديلفين بينما بلغ متوسط الإصابة في تمور النخيل غير المعامل ١٨,٥٨% . وبمتابعة معدلات الخفض في الإصابة نتيجة تطبيق عناصر برنامج المكافحة المقترح يتضح ما يلي :-

١- أدى استخدام الوسائل الميكانيكية المتمثلة في التقليم الجيد لأشجار نخيل البلح والتخلص من مخلفات التقليم وكذلك مخلفات الموسم السابق من التمور الجافة والمتساقطة بين قواعد الأوراق على جذع النخلة وعزل العراجين مبكرا بعد تمام عقد الثمار بواسطة قماش الفوال (التل) أو الشبك البلاستيكي أو أكياس البلاستيك البيضاء الشفافة إلى انخفاض الإصابة بهذه الحشرة بصورة معنوية تراوحت بين ٥٠,٦٥% و ٦٠,١٧% وكان أكثرها كفاءة الشبك البلاستيكي أو أكياس البلاستيك الشفافة .

٢- أدى رش العراجين بالمبيدات الكيميائية المختبرة إلى خفض معدلات الإصابة بنسبة تتراوح بين ٣٤,٥% (الملاثيون ٥٧%) و٦٣,١% (الباسودين ٧٢%) وقد أعطى الرش بكل من سيانوكس ٥٠% أو السوميثيون ٥٠% نتائج مشجعة حيث بلغت نسبة الخفض في الإصابة ٥٥,٧% ، ٥١,٣% على التوالي .

٣- أوضحت النتائج أن استخدام الوسائل الحيوية مثل الرش بالمستخلص النباتي نيمازال ٥% أو ديلفين (مستحضر بكتيري حيوي) أدى إلى خفض نسبة الإصابة بهذه الحشرة بدرجة عالية بلغت نحو ٦١% في حالة النيمازال ، ٥٦% في حالة الديلفين . مما سبق يمكن أن نصل إلى خلاصة مفادها أن أفضل الوسائل للحد من إصابة التمور بدودة البلح الصغرى (الحميره) تتلخص في العناية بالتقليم الجيد للنخيل والتخلص من أية مخلفات للمحصول السابق فضلا عن عزل العراجين بواسطة أكياس من قماش الفوال (التل) الأبيض مع ربطها على بداية العرجون ، كما انه يمكن رش العراجين بمبيد الباسودين ٦٠% خاصة خلال شهر مايو بمعدل ٣٠٠ سم٣ لكل ١٠٠ لتر ماء .

ثانيا : دودة البلح الكبرى (ثاقبة العراجين) *Arenipses sabella*

تتواجد دودة البلح الكبرى في بساتين النخيل بالواحات البحرية على مدار العام وتتركز الإصابة بهذه الحشرة في الفترة الممتدة من شهر مارس (بداية ظهور الطلع) وفي نهاية شهر مايو في بلح العراجين ومع ذلك فإن الإصابة بها توجد في بلح العراجين خلال شهري يوليو وأغسطس بنسبة ضئيلة جدا إلا أن الإصابة تعاود الظهور مرة أخرى مع دخول ثمار البلح مرحلة النضج خلال شهري أغسطس وسبتمبر ويؤكد ذلك ارتفاع نسبة الإصابة بدودة البلح الكبرى في بلح العراجين المتساقط خلال شهر سبتمبر وقبل جمع المحصول . تتراوح معدلات الإصابة بدودة البلح الكبرى في المعاملات المختلفة بين ٠,٦ ، ١% (معاملة عزل العراجين بواسطة أكياس بلاستيكية شفافة) و٧,٢٣% (نيمازال ٥%) بينما كانت في النخيل

غير المعامل ٢٠,٥٨% . وبمتابعة نتائج فاعلية عناصر برنامج المكافحة المقترح ودورها في خفض معدلات الإصابة بدودة البلح الكبرى يتضح ما يلي :

١- بالنسبة للوسائل الميكانيكية ــ أدى عزل العراجين بواسطة الفوال (التل) أو الأكياس البلاستيكية الشفافة إلى خفض معدلات الإصابة بشكل واضح حيث تراوحت نسبة الخفض في الإصابة بين ٦٩,٦% و٩٢,٢٣% وكان أعلى معدل في خفض الإصابة في هذه الحالة هو عزل العراجين بواسطة أكياس بلاستيكية شفافة مفتوحة من أسفل .

٢- أدى استخدام المبيدات الكيميائية أيضا إلى خفض ملحوظ في معدل إصابة التمور والطلع بدودة البلح الكبرى حيث تراوحت معدلات الخفض في الإصابة بين ٧٢,٠٢% (سيانوكس ٥٠%) ، ٧٨% (سيفين ٨٥% WP + كبريت ميكروني) وقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية في معدلات الخفض بدودة البلح الكبرى نتيجة استخدام أنواع متعددة من المبيدات الكيميائية .

٣- بالنسبة لاستخدام المركبات الحيوية في علاج الطلع والتمور وحمايتها من الإصابة بدودة البلح الكبرى فقد أوضحت النتائج فاعلية المستحضر البكتيري الحيوي (ديلفين) حيث أدى رش التمور والطلع بهذا المركب إلى خفض معدل الإصابة بدودة البلح الكبرى بنسبة بلغت ٨١,٦٨% بينما أدى استخدام المستخلص النباتي (مستخلص بذور نبات النيم) ــ نيمازال ٥% إلى خفض الإصابة بنسبة ٦٥,٣% .

مما سبق يتضح أن الوسيلة الميكانيكية المتمثلة في عزل الطلع والعراجين والتمور بواسطة أكياس بلاستيكية بيضاء شفافة مفتوحة من أسفل هي أفضل وسيلة لحماية النخيل والتمور من الإصابة بدودة البلح الكبرى أو استخدام المستحضر البكتيري (ديلفين) رشا على الطلع والعراجين بمجرد ظهورها في شهري فبراير ومارس بمعدل ١٥٠ جرام من المركب في ١٠٠ لتر ماء .

ثالثا : دودة بلح الواحات *Ephestia calidella* .

تعتبر دودة بلح الواحات من الأفات الحشرية المتأصلة بالواحات البحرية والتي تقتصر الإصابة بها علي التمور فقط حيث تظهر الإصابة بها بصورة جلية مع بداية دخول الثمار في مرحلة النضج أي خلال الفترة من يوليو ــ أكتوبر (فترة تمام جمع المحصول) . وتوضح النتائج أن نسبة إصابة التمور في هذه الفترة تتراوح بين ١,٨% - ٣٢,٥% .

تراوحت معدلات الإصابة بدودة بلح الواحات في أشجار النخيل التى تم عـــزل عراجينها وتمورها بالوسائل الميكانيكية بين ٣,٤٥% - ٤,٨٥% بينما بلغـــت فـــي النخيل الطبيعي (غير المعامل) ١٧,٦٧% وكانت أفضل النتائج التى تـــم الحصـــول عليها هي نتيجة استخدام الشبك البلاستيكي كوسيلة ميكانيكية ناجحة لعـــزل التمـــور بالعراجين وحمايتها من التعرض للإصابة وذلك في وقت مبكر (بداية شهر يونيـــو) أي بعد تمام عقد الثمار .

أما في المعاملات التى تم استخدام المبيدات الكيميائية فيها فلقد أوضحت النتـــائج فاعلية هذه المركبات حيث تراوحت معدلات الإصابـــة بيـــن ٤,٣٥% (ســـيانوكس ٥٠%) و١٤,٩% (ملايثون ٥٧%) مقارنة بغير المعاملة والتى بلغت نسبة الإصابـــة بها ١٧,٦٧% .

بالنسبة لاستخدام المركبات الحيوية في مكافحة دودة بلح الواحات ـــ دلت النتائج على فاعلية هذه المركبات بصورة عالية حيث بلغت نسبة الإصابـــــة بـــها ٢,٨٧% للمركب البكتيري الحيوي (ديلفين) و٣,٠٧% في حالة استخدام المستخلص النبـــــاتي نيمازال ٥% .

تم الحصول على أعلى معدل فـــي خفـــض الإصابـــة بـــدودة بلـــح الواحـــات (٨٣,٧٦%) نتيجة رش الثمار بالمركب الحيوي ديلفين كما أدى أيضاً عزل الثمـــار بواسطة أكياس بلاستيكية بيضاء شفافة إلى خفض نسبة الإصابة بمقـــدار ٨٠,٤٨% أما استخدام المبيدات الكيماوية فقد تروواح معدلات خفض الإصابـــة بيـــن ١٥,٦٨% (ملاثيون ٥٧%) و٧٥,٣٨% (سيانوكس ٥٠%) .

مما تقدم نخلص إلى أنه بناء على النتائج المتحصل عليها تعد وسيلة اســـتخدام رش الثمار بمركب الديفلين بمعدل ١٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء أو استخدام الوسيلة الميكانيكية المتمثلة في التقليم الجيد للنخيل وعزل العراجين بما عليها من ثمار بعـــد تمام العقد وحتى جمع المحصول بواسطة أكياس بلاستيكية بيضـــاء شـــفافة مفتـــوح طرفها السفلي هي أفضل الوسائل لحماية التمور من الإصابة بدودة بلح الواحات .

رابعاً : خنفساء نوى البلح : ***Coccotrypes dactyliperda*** .

تعتبر خنفساء نوى البلح أحد الآفات الحشرية الهامة التى تنتشـــر فـــي بســـاتين النخيل بالواحات البحرية ، والحشرة تصيب بلح العراجين في الفترة من مايو حتـــى أكتوبر من كل عام ، بينما تتكاثر وتتواجد الحشرة بثمار البلح المتساقطة بيـــن أوراق النخيل وأسفل الأشجار ، وهذه الثمار المصابة والمتساقطة والتى لايهتم المزارعـــون بجمعها والتخلص منها تعد مصدر العدوى المتجدد لإصابة التمور في العام التـــالي .

تشير النتائج أن معدلات إصابة التمور بالنخيل الطبيعي (غير المعامل) خلال فترة الاثمار تتروح بين ٢٠,٨% و٣٣,٨% وهذه نسبة إصابة عالية بالنسبة لهذه الحشرة .لتقييم فاعلية عناصر برنامج المكافحة المقترح فإن النتائج تشير إلى أن تطبيق هذا البرنامج أدى إلى خفض نسبة إصابة التمور بخنفساء نوى البلح بنسبة تتروح بين ٢٢,٤٦% – ٧٧,٨٣% وفيما يلي توضيح دور كل عنصر من عناصر المكافحة المستخدم حقليا .

١- استخدام الوسائل الميكانيكية أدى إلى خفض نسبة الإصابة بدرجة ملحوظة حيث كانت معدلات الإصابة تتروح بين ٦,١% (عزل العراجين بقماش الفوال) ، ١٢,٧% (عزل العراجين بأكياس بلاستيكية بيضاء شفافة) بينما بلغت نسبة إصابة التمور في النخيل غير المعامل ٢٧,٢٥% .

٢- أوضحت تجارب استخدام المبيدات الكيميائية فعالية هذه المركبات وأن كانت تشير إلى تفاوت كبير في فعاليتها من مبيد إلى أخر ، وبوجه عام فإن هذه المبيدات لعبت دوراً فعالاً في مكافحة هذه الأفة حيث تروواحت نسبة الإصابة في معاملات المبيدات الكيميائية بين ١٣,٢٨% (باسودين ٦٠%) ، ٢١,٣٤% (سيانوكس ٥٠%) بينما بلغت نسبة الإصابة في معاملة المقارنة ٢٧,٥٢% .

٣- بالنسبة لاستخدام العناصر الحيوية ممثلة في المستخلص النباتي نيمازال ٥% والمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين كانت نسبة إصابة التمور بخنفساء نوى البلح هو ١٣,٤٦% ، ١٤,٦٨% على التوالي دون وجود فروق جوهرية في فعالية المركبين .

بوجه عام فإن تناول معدلات الخفض في الإصابة تروواحت بين ٢٥,٨٧% (رش الثمار بالملاثيون ٥٧%) و ٧٧,٨٣% (عزل العراجين والثمار بواسطة أكياس من قماش التل الأبيض) . كما أظهرت النتائج إلى أن أقل عناصر هذا البرنامج في مكافحة هذه الحشرة كان استخدام مبيد السيانوكس ٥٠% ، أو الملاثيون ٥٧% رشاً على الثمار أما باقي المركبات فقد أعطت معدلات خفض في الإصابة تفوق نسبة ٥٠% .

مما سبق يمكن أن تستنتج أن أفضل الوسائل لمكافحة خنفساء نوى البلح هو عزل الثمار والعزاجين بواسطة أكياس من التل الأبيض أو الشبك البلاستيكي كما أن استخدام المستخلص النباتي نيمازال ٥% أعطى نتائج مشجعة تفوق استخدام المبيدات الكيميائية بينما لم يثبت المركب البكتيري الحيوي (ديلفين) فعالية كبيرة في مكافحة هذه الأفه في بساتين النخيل بالواحات خلال موسم الاثمار (مارس ــ أكتوبر) .

خامساً : خنفساء الثمار الجافة : *Carpophilus hemipterus*

توضح معدلات اصابة التمور بخنفساء الثمار الجافة إن هذه الحشرة تصيب ثمار البلح سواء كان بلح العراجين أو البلح المتساقط وأنها تتواجد على مدار العام عدا أشهر مارس وأبريل ومايو ٠ تم تقدير معدلات الإصابة بهذه الأفة خلال فترة إثمار النخيل والتي تمتد من بداية خروج الطلع (مارس) وحتى نهاية جمع المحصول (أكتوبر) . تروراحت نسبة إصابة البلح ــ بلح العراجين ــ وثمار البلح المتساقطة من يونيو حتى سبتمبر بين ٢١,٩% و٣٤,٨% وسجلت أعلى نسبة اصابة خلال شهر أغسطس حيث بلغت نسبة الإصابة نحو ٤٨,١% .

تدل النتائج أن تطبيق وسائل المكافحة المختلفة للبرنامج المقترح أدى إلى تغير كبير في معدلات اصابة التمور بخنفساء الثمار الجافة وأن معدل التغير في المعاملات المختلفة يتوقف على نوع الوسيلة المستخدمة مقارنة بمعاملات الكونترول وهي أشجار النخيل التى تركت طبيعياً دون أي معاملات .

بالنسبة للوسائل الميكانيكية المستخدمة فقد وجد أن استخدام هذه الوسائل أدى إلى تغير واضح في معدلات الإصابة بالنسبة لكل وسيلة مستخدمة مقارنة بمعاملة المقارنة فلقد ترواحت نسبة الإصابة في معاملات الوسائل الميكانيكية ٢,٠٣% – ٣,٦% بينما كانت ٣٠,٧٨% في المقارنة ومن ناحية أخرى فقد بلغت معدلات الخفض في الإصابة ٨٨,٣% ، ٩١,٣٩% ، ٩٣,٤% في حالة عزل العراجين والثمار بواسطة أكياس من القوال أو الشبك البلاستيك أو أكياس بلاستيك على التوالي ، ومن هذا يتضح ان تقليم النخيل وعزل العراجين والثمار باستخدام اكياس بلاستيكية شفافة كانت افضل وسائل المكافحة الميكانيكية لحماية ثمار البلح من الاصابة بخنفساء الثمار الجافة .

كما توضح النتائج ان المبيدات الكيميائية المستخدمة ادت الى اختلاف معنوي في نسب اصابة ثمار النخيل بخنفساء الثمار الجافة حيث بلغت معدلات الاصابة بين ٩,٧% (سوميثيون ٥٠%) و١٦.٧% (ملاثيون ٥٧%) بينما كانت في ثمار النخيل الذي ترك دون أية معاملات ٣٠,٧٨% وهذا يوضح اهمية استخدام المبيدات الكيميائية في خفض معدلات اصابة ثمار البلح بخنفساء الثمار الجافة وفاعليتها في مكافحة هذه الحشرة . اما من حيث مدى فاعلية انواع المبيدات المستخدمة توضح النتائج ان رش ثمار البلح اثناء موسم الاثمار واثناء موسم تواجد الحشرة بالسيفين ٨٥% مضافا اليه الكبريت الميكروني اعطى اعلى نسبة خفض في اصابة ثمار البلح بخنفساء الثمار الجافة (٧٠,٥%) بينما اعطى استخدام الملاثيون ٥٧% اقل نسبة

خفض في الاصابة (٤٥,٧٤%) بينما تراوحت معدلات خفض الاصابة لباقي المبيدات المستخدمة بين ٥٩,٢٣% (سفين ٨٥%) ، ٦٨,٤٩% (سوميثيون ٥٠%) .

بلغت نسبة الاصابة بخنفساء الثمار الجافة ١٣,٦٥% و١٣,٥% على التوالي عندما عوملت ثمار نخيل البلح بالمستخلص النباتي نيمازال ٥% والمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين على التوالي ـ بينما كانت نسبة الاصابة في ثمار البلح غير المعامل ٣٠,٧٨% ومن ناحية اخرى كانت معدلات الخفض في الاصابة للمركبين متقاربة دون وجود فروق معنوية حيث كانت نسبة الخفض في معدلات الاصابة ٥٦,١٤% ، ٥٥,٦٥% لكل من الديلفين والنيمازال ٥% على التوالي.

سادساً : دودة ثمار الرمان : *Virachola livia*

تتعرض ثمار البلح ببساتين النخيل بالواحات البحرية خلال الفترة من يوليو الى اكتوبر للاصابة بابي دقيق الرمان حيث تهاجم ثمار البلح في مرحلة نضجها ، ولقد اوضحت نتائج الفحص الدوري ان نسبة الاصابة بيرقات ابي دقيق الرمان تراوحت بين ١,٨% ، ١٥,٦% وكان اعلى معدل للاصابة خلال شهر أغسطس (١٥,٦%) وتدل النتائج ان نسبة اصابة ثمار البلح بدودة ثمار الرمان انخفضت بدرجة ملحوظة نتيجة استخدام عناصر برنامج المكافحة المقترح .

بالنسبة لعملية عزل عراجين الثمار فقد دلت النتائج ان عزل العراجين بواسطة الشبك البلاستيكي اعطى اقل نسبة اصابة بدودة ثمار الرمان حيث بلغت نسبة الاصابة بها ١,٥٣% بينما كانت في ثمار النخيل غير المعامل ٨,٣% .

اما بالنسبة للمعاملات الي استخدمت فيها المبيدات الكيماوية فلقد تراوحت نسب الاصابة فيها بين ٢,٥٧% (ملاثيون ٥٧%) ، ٥,٣% (سيفين ٨٥% كبريت ميكروني) اما باقي المعاملات فقد كانت نسبة الاصابة بها نحو ٣,١ ـ ٣,٥% . وعليه فان رش الثمار بالملاثيون ٥٧% اعطى افضل النتائج حيث بلغ معدل الخفض في الاصابة بها نحو ٦٨% .

كانت نسبة اصابة ثمار البلح بدودة ثمار الرمان في المعاملات التي استخدم فيها المستخلص النباتي نيمازال ٥% والمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين هي ٥,٨% ، ٣,١% على التوالي بينما كانت في ثمار البلح المقارنة ٨,٣% وعليه فإن استخدام هذين المركبين الحيويين ادى الى خفض معدل الاصابة بدودة ثمار الرمان بنسبة بلغت ٣٠,١٢% ، ٦٢,٦٥% على التوالي .

مما سبق يتضح ان افضل الوسائل المستخدمة في برنامج المكافحة المقترح لدودة ثمار الرمان هو عزل عراجين الثمار بواسطة الشبك البلاستيكي او الرش بمبيد الملاثيون ٥٧% بمعدل ٢٠٠ سم^{٣} لكل ١٠٠ لتر ماء خلال فترة تواجد هذه الحشرة على ان يوقف الرش قبل جمع الثمار بنحو أسبوعين .

التوصيات :

بناء على النتائج الأولية لتقييم برنامج المكافحة المتكامل للآفات الحشرية في مزارع النخيل بقري الواحات البحرية يمكن التوصية بما يلي :

١. ضرورة مواصلة دراسات حصر الآفات الحشرية في بساتين النخيل نظرا لاكتشاف آفات جديدة خلال الدراسة الحالية لم يتم تسجيلها من قبل في مصر وتحديد دور هذه الانواع الحشرية واثرها على اشجار النخيل وانتاجيتها من التمر.

٢. توجيه الاهتمام بحصر الاعداء الحيوية لآفات النخيل الحشرية في مزارع النخيل وتحديد دورها في الحد من معدلات اصابة النخيل والتمر بالحشرات المتعلقة بها .

٣. ضرورة الاهتمام بالعمليات الزراعية والميكانيكية التي يقوم به المزارعين لخدمة اشجار النخيل وخاصة التركيز على اجراء عمليات التقليم والتخلص من مخلفاته وكذلك جمع البلح المتساقط والمتخلف من الموسم السابق وازالة العراجين القديمة بما عليها من ثمار وخاصة اصناف النخيل حيث تشكل مصدرا دائما لتكرار الاصابة في مزارع النخيل .

٤. عزل ثمار البلح بعد عملية العقد مباشرة داخل اكياس بلاستيك شفافة مفتوحة الطرف من اسفل او شباك بلاستيكية حيث ان هذه الطريقة تحمي ثمار البلح من مهاجمة آفات التمر (دودة البلح الصغرى ـ دودة البلح الكبرى ـ دودة بلح الواحات ـ خنفساء نوى البلح ـ الدبور الأصفر) . مما يترتب عليه زيادة في الانتاج تصل الى نحو ٥٨,٦% .

٥. بناء على نتائج تقييم برنامج المكافحة المقترح لمدة عامين متتاليين لمكافحة الآفات الحشرية التي تصيب ثمار البلح والنخيل بالواحات البحرية فإنه يمكن التوصية بما يلي لمكافحة الآفات الحشرية:

١٠٥ ـ دودة البلح الكبرى :

التقليم الجيد مع ازالة العراجين القديمة ورش العراجين وثمار البلح بالمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين بمعدل ١٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء .

٢٠٥ ـ دودة البلح الصغرى :

رش اشجار النخيل والثمار بمبيد الباسودين ٦٠% بمعدل ٣٠٠ سم³ لكل ١٠٠ لتر ماء .

٣٠٥ ـ دودة بلح الواحات :

رش بلح العراجين بالمستخلص النباتي نيمازال ٥% بمعدل ٢٠٠ سم³ لكل ١٠٠ لتر ماء أو المستحضر البكتيري الحيوي ديلفين بمعدل ١٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء .

٤٠٥ ـ خنفساء نوى البلح :

عزل بلح العراجين بواسطة أكياس من قماش الفوال (التل) الأبيض مع رش ثمار البلح بمبيد السوميثيون ٥٠% بمعدل ٢٥٠ سم³ لكل ١٠٠ لتر ماء أو الباسودين ٦٠% بمعدل ٣٠٠ سم³ لكل ١٠٠ لتر ماء .

٥٠٥ ـ خنفساء الثمار الجافة :

عزل بلح العراجين بواسطة اكياس بلاستيكية بيضاء شفافة مفتوحة من اسفل أو شبك بلاستيك ضيق الثقوب أو اكياس من قماش الفوال الابيض (التل) .

٦٠٥ ـ دودة ثمار الرمان :

عزل بلح العراجين بواسطة شبك بلاستيكي مع رش الثمار بمبيد الملاثيون ٥٧% بمعدل ٢٠٠ سم³ لكل ١٠٠ لتر ماء على أن يوقف الرش قبل جمع المحصول بنحو اسبوعين على الاقل.

٦.الاهتمام بمحاولة استخدام الجاذبات الجنسية في الحد من الاصابة ببعض آفات التمر في الحقل والمخزن مثل استخدام الفورمون الخاص بدودة بلح الواحات ودودة الشيكولاتة من جنس الافستيا.

٧.الاهتمام بطباعة نشرة ارشادية مصورة تشمل آفات نخيل البلح ومظاهر الاصابة بها وطرق التعرف عليها وكيفية مكافحتها من واقع نتائج المشروع التطبيقية ونشرها على المزارعين والمهندسين الارشاديين المهتمين بآفات النخيل .

٨.التأكيد على ضرورة القيام بدورات تدريبية للمهندسين الزراعيين المهتمين بآفـــات نخيل البلح والعاملين بمناطق زراعته وكذلك المزارعين من خـــلال المحـــاضرات والتدريبات الارشادية الحقلية في مناطق التجريب الخاصة بالمشروع وذلك لخلـــق جيل جديد من المهندسين الزراعيين ذو دراية كاملـــة بيرقـــات النخيـــل وطـــرق مكافحتها .

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١. ابراهيم السمرة (١٩٩٨) حصر الآفات المرضية والحشرية لنخيل التمر بواحة سيوه ودور الاعداء الحيوية في خفض تعدادها – تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي – مركز البحوث الزراعية – مصر .

٢. ابراهيم دبور – شاكر حماد (١٩٨٢) الآفات الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها في المملكة العربية السعودية – جامعة الملك سعود – الرياض – المملكة العربية السعودية .

٣. ابراهيم سليمان عيسى (١٩٨٦) الآفات الحشرية التي تصيب النخيل والتمور بدولة قطر . اصدار ندوة النخيل الثانية – جامعة الملك فيصل – المملكة العربية السعودية .

٤. احمد الطيب موسى (١٩٨٢) قراءة موجزة في تاريخ النخيل – الخفجي – المملكة العربية السعودية .

٥. احمد علي وهدان (١٩٨٢) حفار ساق النخيل ومكافحته بطريقة الحقن – هيئة ادراة وتشغيل مشروع الري والصرف بالاحساء – وزارة الزراعة والمياه – المملكة العربية السعودية .

٦. احمد الحازمي (١٩٩٢) مقدمة في نيماتولوجيا النبات – الرياض – المملكة العربية السعودية .

٧. أحمد كمال مراد (٢٠٠٠) الادارة المتكاملة لبعض آفات نخيل البلح بمنطقة أدكو – محافظة البحيرة – تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي – مركز البحوث الزراعية – مصر .

٨. احمد زياد الاحمدي – يوسف الدريهم (١٣٩٧هـ) الكتيب الارشادي للنخيل والتمور – المملكة العربية السعودية – كلية الزراعة بالرياض – مركز الارشاد الزراعي .

٩. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) ندوة استخدام المبيدات الزراعية واخطارها على الانسان والحيوان في الوطن العربي .

١٠.العربي ابحمان ــ محمد إنجارن ــ محمد البوجرفــاوي (٢٠٠١) تكنولوجيــا الزراعة النسيجية واهميتها في اكثار نخيل التمر (نشــرة إرشــادية رقــم ٣) ــ المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلــة ــ شــبكة بحــوث وتطوير النخيل ــ دمشق ــ سوريا .

١١.الزروق احمد الدنقلي ــ صالح مصطفى النويصري ــ جبر خليــل ــ لطفــي الصادق (١٩٨٦) حصر لآفات ومشكلات النخيل بالجماهيرية الليبيــة . اصــدار ندوة النخيل الثانية ــ جامعة الملك فيصل ــ المملكة العربية السعودية .

١٢.جبر عبد الله خليل ــ الزروق احمد الدنقلي ــ صــالح مصطفــى النويصــري (١٩٨٦) مرض تدهور اشجار النخيل في ليبيا ــ اصدار ندوة النخيل الثانيــة ــ جامعة الملك فيصل ــ المملكة العربية السعودية .

١٣.جلال معوض ــ سعد مصطفى ــ فتحي حسين (١٩٧٧) دراسة مدى قابليــة بعض اصناف التمور نصف الجافة للاصابة بحشرات المخــازن علــى فــترات التخزين المختلفة ــ التقرير الفني السنوي ــ مركز الابحاث الزراعية ــ القصيــم ــ عنيزة .

١٤.جورج نسيم جرجس (٢٠٠٠) سوسة النخيل الحمراء وطريقة مكافحتــها فــي مصر ــ اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيــل الحمــراء ــ الاحساء ــ المملكة العربية السعودية.

١٥.حسين العروسي (١٩٨٢) امراض النخيل في المملكة العربيــة الســعودية ــ الخفجي العدد (١٢) ــ المملكة العربية السعودية .

١٦.حسين زعزوع ــ عبد المنعم ماهر ــ محمد ابو الغار (١٩٧٢) اسس مكافحــة الآفات ــ دار المعارف ــ مصر .

١٧.حسن سليمان ابو صالح ــ محمد ناصر منور (١٩٨٧) اهم الآفات الزراعيــة المنتشرة على محاصيل الخضر والفاكهة في منطقة جــيزان ــ وزارة الزراعــة والمياه ــ المملكة العربية السعودية .

١٨.حيدر الحيدري (١٩٧٩) حشرات النخيل ومكافحتها ــ الدورة التدريبية لوقايــة النخيل ــ المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشــرق الادنــى وشــمال افريقيا - بغداد ــ العراق .

١٩.حيدر الحيدري (١٩٨٠) حشرات النخيل والتمور في الشرق الادنــى وشــمال افريقيا ــ منظمة الاغذية والزراعة ــ بغداد - العراق .

٢٠.خالد عبد السلام ـ جميل السعدني ـ السيد سلامة ـ محمد عبد المجيد ـ محمد رزق ـ علي مقبول (١٩٩٣) الموقف الحالي لآفات النخيل ومكافحتها في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية . الندوة الثالثة للنخيل ـ جامعة الملك فيصل ـ المملكة العربية السعودية .

٢١.خليل كاظم الحسن (١٩٧٨) امراض النخيل وطرق معالجتها ـ الدورة التدريبية لبستنة ووقاية النخيل – المشروع الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا – بغداد ـ العراق .

٢٢.خليل كاظم الحسن ـ عبد الخضر عبود ـ محمد سعيد عبد الله (١٩٨١) اختبار فاعلية بعض المبيدات الفطرية ضد مرض خياس طلع النخيل وتحديد الوقت المناسب لرشها ـ المؤتمر العربي الاول للنخيل والتمور ـ بغداد ـ العراق .

٢٣.خليل كاظم الحسن ـ محمد سعيد عبد الله ـ عبد الخضر عبود (١٩٧٥) مكافحة مرض خياس طلع النخيل باستعمال الطرق الكيماوية ـ المؤتمر الدولي الثالث للتمور والنخيل – بغداد ـ العراق.

٢٤.زيدان هندي عبد الحميد ـ احمد جمعه ـ احمد اسماعيل ـ جميل السعدني ـ احمد عبد السلام ـ محمد عبد المجيد (١٩٩٠) مقدمة في السيطرة على الآفات الحشرية (مترجم) – الدار العربية للنشر والتوزيع ـ مصر .

٢٥.زيدان عبد الحميد ـ محمد عبد المجيد (١٩٨٨) الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الحشرات (الجزء الاول والثاني) ـ الدار العربية للنشر والتوزيع ـ مصر .

٢٦.شاكر محمد حماد (١٩٨٢) اهم الآفات الحشرية التي تصيب نخيل البلح بالمملكة العربية السعودية – الخفجي ـ المملكة العربية السعودية .

٢٧.صالح مصطفى النويصري ـ بشير قشيرة ـ الزروق الدنقلي ـ جبر خليل (١٩٨٦) بعض الامراض الفطرية على النخيل في الجماهيرية العربية الليبية ـ اصدار ندوة النخيل الثانية ـ جامعة الملك فيصل ـ المملكة العربية السعودية .

٢٨.طاهر خليفه ـ محمد زيني جوانه (١٩٨٢) اشجار النخيل بالمملكة العربية السعودية ـ وزارة الزراعة والمياه ـ المملكة العربية السعودية .

٢٩.طاهر خليفه ـ محمد زينة جوانه ـ محمد ابراهيم سالم (١٩٨٣) النخيل والتمور بالمملكة العربية السعودية ـ وزارة الزراعة والمياه ـ المملكة العربية السعودية .

٣٠.عاطف قادوس (١٩٨٢) مكافحة آفات النخيل ـ الخفجي ـ المملكة العربية السعودية .

٣١.عادل الصادق لاشين (١٩٩٨) وبائية أمراض نخيل البلح وسبل مكافحتها بالدقهلية ودمياط ـ تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي ـ مركز البحوث الزراعية ـ مصر .

٣٢.عبد العظيم محمد الحمادي (١٩٩٨) الحزم التقنية الموصي بها لتحسين انتاج النخيل في الوطن العربي ـ تقرير فني مقدم الى المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

٣٣.عبد الله العبيد (١٩٩٧) الكتيب الارشادي للنخيل والتمور ـ مركز الارشاد الزراعي ـ كلية الزراعة جامعة سعود ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية .

٣٤.عبد المنعم تلحوق (١٩٨٤) الآفات الزراعية الاكثر انتشاراً في المملكة العربية السعودية وسبل الحد من اضرارها ـ وزارة الزراعة والمياه ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية .

٣٥.عبد الجبار البكر (١٩٧٢) نخلة التمر ـ ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وتجارتها ـ مطبعة العاني ـ بغداد ـ العراق .

٣٦.عبد الرحمن بن زيد (١٩٩٣) النخلة العربية ادبيا وعلميا واقتصاديا ـ مطابع مؤسسة الجزيرة للصحافة والطباعة والنشر ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية .

٣٧.عرفات كامل (١٩٩٩) الاتجاهات الحديثة في مكافحة آفات النخيل (خاصة حشرات الاقستيا) بالوادي الجديد ـ تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي ـ مركز البحوث الزراعية ـ مصر .

٣٨.علي ابراهيم بدوي ـ يوسف بن ناصر الدريهم (١٩٩١) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ـ جامعة الملك سعود ـ المملكة العربية السعودية .

٣٩.علي السيهاتي – علي السبيعي (٢٠٠٠) ادارة اعمال مكافحة سوسة النخيل الحمراء بالقطيف – المملكة العربية السعودية – اصدار ورشة العمل الاولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء – الاحساء – المملكة العربية السعودية .

٤٠.علي السيهاتي – عمر آل المهنا (١٩٩٥) نشرة ارشادية عن سوسة النخيل الحمراء – مشروع التحسين الزراعي بالقطيف – ادارة الارشاد والخدمات الزراعية – وزارة الزراعة والمياه – المملكة العربية السعودية .

٤١.علي عبد الحسين (١٩٧٤) النخيل والتمور وآفاتها في العراق – جامعة بغداد – العراق .

٤٢.عماد احمد دياب (١٩٨١) المكافحة الكيماوية لعنكبوت الغبار – المؤتمر العربي الأول للنخيل والتمور – بغداد – الاتحاد العربي للصناعات الغذائية – الأمانة العامة – بغداد – العراق .

٤٣.عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠٠) التلقيح وخف الثمار والعناية بعذوق نخيل التمر (نشرة ارشادية رقم ١) – المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة – شبكة بحوث وتطوير النخيل – دمشق – سوريا .

٤٤.عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠١) الري والتسميد والعناية بنخلة التمر (نشرة ارشادية رقم ٦) – المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة – شبكة بحوث وتطوير النخيل – دمشق – سوريا .

٤٥.عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠١) دليل الوصف النباتي وعمليات الخدمة الخاصة بنخلة التمر (نشرة ارشادية رقم ٢) – المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة – شبكة بحوث وتطوير النخيل – دمشق – سوريا .

٤٦.عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠١) اكثار نخيل التمر (نشرة ارشادية رقم ٥) – المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة – شبكة بحوث وتطوير النخيل – دمشق – سوريا .

٤٧.فاضل السباعي (١٩٩٣) النخيل في التراث العربي – مشروع دراسة مقارنة – اصدارات ندوة النخيل الثالثة – جامعة الملك فيصل بالاحساء – المملكة العربية السعودية .

٤٨.فتحي حسين احمد – محمد سعيد القحطاني – يوسف والي (١٩٧٩) زراعة النخيل وانتاج التمور في العالمين العربي والاسلامي – مطبعة جامعة عين شمس – مصر .

٤٩.فتحي عبد الله ــ سليم الخاطري (٢٠٠٠) تأثير المادة الجاذبة وشكل المصيدة على جذب سوسة النخيل الحمراء . اصدار ورشة العمل الاولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ الاحساء ــ المملكة العربية السعودية .

٥٠.فريدة طمان (٢٠٠٠) تقييم بدائل بروموور الميثيل ضد آفات التمور ــ تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي ــ مركز البحوث الزراعية ــ مصر .

٥١.محمد الجربي (١٩٨٢) امراض النخيل ــ الدورة التدريبية لبستنة ووقاية النخيل والتمور بتونس ــ مشروع المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا .

٥٢.محمد الجربي (١٩٨٢) مرض البيوض على النخيل في شمال افريقيا ــ الوضع الحالي واحتمالات المستقبل للسيطرة عليه ــ الدورة التدريبية لبستنة ووقاية النخيل والتمور بتونس ــ مشروع المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا .

٥٣.محمد الجربي (١٩٩١) امراض النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا ــ مطبعة الوطن ــ بيروت .

٥٤.محمد امين زايد ــ محمد ناصر منور (١٩٨٧) دليل المرشد الزراعي لوقاية النباتات ووزارة الزراعة والمياه ــ المملكة العربية السعودية .

٥٥.محمد السعيد الزميتي (١٩٩٥) تحليل متبقيات المبيدات في الاغذية ــ وزارة الزراعة ــ مصر.

٥٦.محمد انيس نجيب (١٩٩١) المرشد الحقلي لامراض وافات نخيل التمر ــ هيئة الري والصرف بالاحساء ــ وزارة الزراعة والمياه ــ المملكة العربية السعودية .

٥٧.محمد انيس نجيب (٢٠٠١) امراض وآفات نخيل التمر (مرشد للتشخيص والتعريف الحقلي) ــ هيئة الري والصرف بالاحساء ــ وزارة الزراعة والمياه ــ المملكة العربية السعودية .

٥٨.محمد عبد المجيد ــ سيد دحروج ــ عبد الحميد زيدان ــ خالد العتيبي (١٩٩٨) الوسائل الطبيعية والكيميائية في مكافحة بعض الحشرات التي تصيب التمور في المخزن ــ اصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل ــ مراكش ــ المغرب من صفحة ٣١٧ ــ ٣٢٤

٥٩.محمد عبد المجيد ــ زيدان عبد الحميد ــ جميل السعدني (١٩٩٦) آفات النخيل والتمور في العالم العربي ــ المكتبة الاكاديمية ــ مصر .

٦٠.محمد عاطف ابراهيم ــ محمد حجاج (١٩٩٣) نخلة التمر ــ زراعتها وانتاجها في الوطن العربي ــ منشأة المعارف ــ الاسكندرية ــ مصر .

٦١.محمد عبد الرحمن ابو نفيسه (١٩٩١) ارشادات للاستعمال السليم والفعال للمبيدات ــ المملكة العربية السعودية .

٦٢.محمد علي محمد علي (١٩٩٨) المكافحة المتكاملة لآفات نخيل البلح الحشرية ودورها في رفع انتاجية التمور بالواحات البحرية ــ تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي ــ مركز البحوث الزراعية ــ مصر .

٦٣.محمد محمود الزيات ــ صالح القعيط ــ حسن لقمة ــ هاني ظفران ــ خالد عبد السلام (٢٠٠٢) اهم امراض وآفات نخيل التمر بالمملكة العربية السعودية وطرق مكافحتها المتكاملة ــ وزارة الزراعة والمياه ــ المملكة العربية السعودية.

٦٤.محمد محمود حسني ــ محمود عاصم ــ السيد نصر (١٩٧٦) الآفات الزراعية الحشرية والحيوانية ــ دار المعارف ــ مصر .

٦٥.محمود صالح ــ سليم حنونيك ــ عمر آل المهنا ــ حبيب آل ظاهر ــ زكريا الجرش (٢٠٠٠) اكتشاف النيماتودا الممرضة للحشرات ودراسة توزيعها الموسمي وكثافتها العددية بمزارع النخيل بمحافظة القطيف بالمملكة العربية السعودية ــ اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ــ الاحساء ــ المملكة العربية السعودية .

٦٦.منير متولي (٢٠٠٠) اكثار ونشر الطفيليات الحشرية لمكافحة آفات النخيل والتمور بالواحات البحرية ــ تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي ــ مركز البحوث الزراعية ــ مصر .

٦٧.مولاي الحسن سدره (٢٠٠١) مرض البيوض على نخيل التمر (نشرة ارشادية رقم ٤) ــ المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ــ شبكة بحوث وتطوير النخيل ــ دمشق ــ سوريا .

٦٨.نعيم ابو ثريا (١٩٧٥) سوسة طلع النخيل ــ نشرة الارشاد الزراعي ــ العدد الرابع المجلد السابع ــ وزارة الزراعة والمياه ــ المملكة العربية السعودية .

٦٩.نعيم حسن ابو ثريا (١٩٨٢) حصر عام للآفات الزراعية بالمملكة العربية السعودية ـــ وزارة الزراعة والمياه ـــ المملكة العربية السعودية .

٧٠.وزارة الزراعة والمياه (١٩٩٠) مكافجة حشرات التمور المخزونة (نشرة ارشادية) – المملكة العربية السعودية .

٧١.يوسف الدريهم ــ امين خليل (٢٠٠٠) تأثير الرطوبة ونوع التربة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء ـــ اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ـــ الاحساء ـــ المملكة العربية السعودية .

٧٢.هاني ظفران ـــ حسن لقمة (٢٠٠٠) تأثير ازالة النخيل المصابة على مستوى الاصابة بسوسة النخيل الحمراء ببعض مناطق الاصابة بالمملكة العربية السعودية ـــ اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ـــ الإحساء ـــ المملكة العربية السعودية .

Selected References بعض المراجع الاجنبية المختارة

1- Abbas, M. and Hanounik , S. (1999) Pathogenicity of entomopathogenic nematodes to red palm weevil , *Rhynchophorus ferrugineus*. International Journal of Nematology, 9:84-86.

2- Abdel- Megeed , M.I., Dahroug, S.A., Zidan, A.A.and Al-Itaibi , K.M. (1997) Efficiency and residual activity of certain insecticides against two stored date insects *O. surinamentsis and E.cautella*. Al-Azhar J.Agric.Res. 26:235-249

3- Abdul Haq, K., and M.Akmal (1972). Insect Pests of date palm and their control.The punjab Fruit Journal. 33:288-212.

4- Abdul Salam, K.S. (1995) Bioactivity of propolis extract against certain soil fungi. Alexandria Journal of Agricultural Research, 40:305-313.

5- Abdul Salam , K.S., Abdel-Megeed, M.I. , Rezk, M.A. and Nageeb, M.A. (1996) Effectiveness of certain fungicides against soil borne Fungi associated with Wijamd date palm trees. Annals of Agricultural Science, Fac. Agric., Ain Shams Univ., 41:413-419.

6- Abdul Salam , K.S. , Abdel- Megeed , M.I. , Rezk, M.A. and Negeeb , M.A. , and Tameem, M.(1996) . Efficiency of certain nematicides against nematodes associated with Wijamed date palm trees. Annals of Agricultural Science, Fac. Agric., Ain Shams Univ., 41:475-482.

7- Abdul Salam , K.S., Nageeb, M.A.,Rezk, M.I.and Abdel-Megeed, M.I. (1992): Survey of certain Fungi associated with Wijamed date plam trees in Al-Hassa Oasis of Saudi Arabia. Annals Agric., Sci., Fac. Agric, Ain Shams Univ., 37:603-611.

8- Abdul Salam , K.S., Abdel-Megeed, M.I., Rezk, M.A. and Nageeb, M.A. (1993): The influence of Oxytetracycline on wijamed date palm trees. Annals, Agric., Sci, Fac. Agric., Ain Shams Univ., 38:301-309.

9- Abraham, V.A.,K.M. Abdulla Koya, K.M. and Kurian C. (1975) Evaluation of seven insecticides for control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Fabr. Journal of Plantation Crops 3(2):71-72.

10- Abraham, V., Al-Shuaibi, M., Faleiro, J., Bozuhaivah, R. and Vidyasagar, P. (1998) An integrated management approach for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. A key pest of date palm in the Middle East. Agric. Sci., 3:77-83.

11- Abraham, V., Faleiro, J., Al Shuaibi, M. and Kumar, T. (2000) A strategy to manage red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. on date palm *Phoenix dactylifera* L. Its successful implementation in Al-Hassa , kingdom of Saudi Arabia. Pestology 24:23-30.

12- Abraham, V.,A., and Kurian C. (1975) An integrated approach to the control of *Rhynchophorus ferrugineus* F. the red weevil of coconut palm. 4th session of the FAO Technical working party on coconut production, protection and proc.

13- Al.Jabr, A. and Al- Rajeh, S. (2000) Field response of *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera : Curculionidae) to its aggregetion pheromone and date palm chopped stem. Proceedings of first workshop on control date palm red weevil. king Faisal Univ, Kingdom of Saudi Arabia .

14- Al-Khatecb, A.,Al-- Khateeb , S., Al-Jabr, A.,Al-Ayedh, and Ali-Dinar, H. (2000) Effects of red palm weevil ,

Rhynchophorus ferrugineus (Oliver) on gas exchange capacity of two date palm *Phoenix dactylifera* L. cultivars. Proceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisal univ., Kingdom of Saudi Arabia.

15- Amor, H.,Amir , A. and Riba, A.(1996) Role of microflora in resistance to vascular fusariosis induced by salinity in a palm grove soil. Biology and Biochemistry, 28:113-122.

16- Al- Samarraie, A.L., Al-Hafdh, E., Abdul Majed , K. and Basuny , M.A. (1988). The chemical control of the lesser date moth, *Batrachedra amydraula* Meyr, and residue levels of organophosphate insecticides in dates. Pesticide Science, 25(3) : 227-230.

17- Anonymous (1992) Farm Chemicals, Handbook Meister Publishing Co.

18- Azam, K., Razvi, S. and Al-Mahmuli, I. (2000) Management of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. Proceedings of first workshop on control of dae palm red weevil. King Faisal Univ. Kingdom of Saudi Arabia.

19- Besri, M.(1983) Improtance of Bayoud disease (*Fusarium oxysporum* F. Sp. *Albedenis malencon*) of date in Morocco. Proceedings of the First Symposium on Date palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia : 424-431.

20- Bhansali, R.R. (1989) Early leaf spot disease of date palm off Shoots. Indian Phytopathology., 42:418-420.

21- Bindra , O.S. and G.C. Varma (1972) Pests of date -palm Punjab Hort. J. 12: 14-24.

22- Blancaver, R., Abad, E. Pacum baba and Mordeno, J. (1976- 1977) Guide book on cocount pests and diseases, Davao Research Center - Philippine.

23- Blumberg, D., Kehat, M., Greenberg . S., Gants, S., Biton , S., and Adato, I. (1987). Effectiveness of azinphos- methyl for controlling sap beetles (*Carpophilus spp.*) in date palm further tests. Alon- Hanotea . 41 (11): 1153-1157.

24- Brac de la Perriere, R.A., Amir, H.and Bounaga, N. (1995) Prospects for integrated control of " bayoud" (Fusarium wilt of the date palm) in Alglerian plantaion. Crops Protection, 14:227-235.

25- Brand, E. (1917) Cocount red weevil: some Facts and Fallacies. Trop. Agric. 49:22-24.

26- Buxton, P.A. (1920) Insect Pests of date and the date- palm in Mesopotamia and elsewhere, Bull. Entomol. Res. 11:287-303.

27- Calcat, A. (1959) Diseases and pests of date palm in the Sahara and North Africa. F.A.O. Plant Proctect , Bull. 8:5-10.

28- Carpenter. J.B. (1973) Date palm research and culture in Morocco with special reference to bayoud disease . 3th Annual Date Grower's Institute coachella valley, 2:11-12.

29- Carpenter, J.B. and H.S. Elmer , (1978) Pests and Diseases of the Date Plam. U.S.D.A . Washington , D.C.42pp.

30- Carpenter, J.B. and L.J. Klotz (1966) Diseases of the date palm. Date Grower's Inst. 43:15-12.

31- Chinchilla, C. and Oehlschlager, A.(1992) capture of *Rhynchophorus palmarum* L. in traps baited with the male. produced aggregation pheronone . ASD Oil palm Papers No. 5 :1-8.

32- Chohan, J.S. (1972) Diseases of date palm (Phoenix dactylifera L.) and their contol. Punjab Hort. J.12 :25-32 .

33- Cox, M.L. (1993) Red palm weevil, *R. ferrugineus* in Egypt. FAO Plant Protection Bull. 41 : 30-31 .

34- Dahroug , S.A., Zidan, A.A., Abdel - Megeed, M.I. and Al-Otaibi, K.H. (1998) Enzyme activity of two stored date insect pests as affected by certain insecticides. Zagazig J. Agric. Res., 25 :493-499.

35- Djerbi, M. (1981) Diseases of the Date Plam (*Phoenix dectylifera* L.) Regional Project for Plam and Dates Res. Center in the Near East & North Afria (FAO), Bagdad, 106 pp.

36- Djerbi, M.(1982) New records of date plam diseases in the United Arab Emiraties UAE and Bahrain. Date Plam Journal, 1 :307-308 .

37- Donahaye, E.J., Navarro, S., and Rindner, M. (1995) . Low temperature as an alternative to fumigation for disinfecting dried fruit from three insect species. J. Stored Prod. Res., 13 (1) : 63-70.

38- Edongali, E.A. (1996) Diseases of date palms Phoenix dactylifera of libya. Arab Journal of Plant Protection, 14 :41-43.

39- Edwards, A.C. (1973) Environmental pollution by pesticides. Vol. 3. pp 535.

40- Eissa, I,S. (1986) Insect Pests attacking date Plam in the State of Katar. Proceedings of the Second Symposium on the date Plam in Saudi Arabia, vol- 2 : 3o4 - 314 .

41- Eissa , I.S. (1993) . Biological studies on *Cadra cautella* (*Walker*) on different varieties of dates under laboratory conditions. Abstract of 3rd symp. of the date palm. King Faisal University Saudi Arabia, 125 .

42- Elarosi, H., El- Said, F., Nageb M.A. and Jaheen, N. (1983) Al-Wijam, decline date palm. disease,. Proceedings of the First Symposium on Date palm, King Faisal University , Kingdom of Saudi Arabia : 388 - 402.

43- Elarosi, H., Mussa, A. and Jaheen, N. (1983) Date. Fruit rots in the Eastern Province of Saudi Arabia . Proceedings of the First Symposium on Date Palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia : 368 - 380.

44- El- Bishry , M., El-Sebay , Y. and Al- Elimi, M. (2000) Impact of the environment in date palm . infested with *Rhynchophorus ferrugineus* on five entomopathogenic nemtodes (Rhabditida). International Journal of Nematology 10 : 75 - 80.

45- Eldongali, E.A., Nuesry , S., Khalil, J. and Sadek, L (1986) Pests and related problems of date Palm in Libya. Proceedings of the Second Symposium. on the date palm in Saudi Arabia, vol - 2 :513 - 524 .

46- El- Ezaby , F. (1997) Injection as a method to control the red Indian date palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. Arab Journal of plant Protection , 15 : 31-38 .

47- El-Fakdhouri, R, Lazrek, H.B., Bahrooui, E., Sedra, M.H. and Rochat ,H. (1996) Preliminary investigation on a phytotoxic peptide produced in vitro by *Fusarium oxysporum F.Sp. albedinis*. Phytopathlogia Mediterranea , 35 : 121-123.

48- El- Garhy, M. (1996) Field evaluation of the aggregation pheromone of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt. Brighton Crop Protection conference. Pests Diseases. Brighton, England. 18-21 Nov. 3 : 1059-1064

49- El- Meleigi, M.A., Al-Rokibah , A.A.and Ibrahim. G.H.(1986) Study of Fungal Leaf Spots of date Palms in Al. Gassim Region. Proceeding of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, vol - 2 :401 - 410.

50- Elmer, H.S. (1966) Date- palm insects and mites in the United States. Date Growers Inst. Res. 43 : 9-14 .

51- El-Sayed, S.A. and Baeshin, N.A. (1983) Feasibility of disinfestation of date fruits produced in Saudi Arabia by gamma irradiation. Proceedings of the First symposium on the Date Palm, King Faisal University , Kingdom of Saudi Arabia : 342 - 350 .

52- Fernandes , D., Lourd . M., Ouinten, M., Tantaoiu, A and Geiger, J.P. (1995) Bayoud of date palm . A disease threating date palm cultivation. Phytoma. 469 : 36- 39.

53- Gariani, N.K.,Nuesery, S.M. and Edongali, E.A. (1994) Disease and pest outbreaks. Libya. Black scorch disease of date palms (*Phoenix dactylifera*) in Libya . Arab and Near East plant Protection Newsletter, 19 :40.

54- Gerber, K., Giblin-Davis, R.M. and Escobar-Goyes, J. (1990) . Association of the red ring nematode , *Rhadinaphelenchus cocophilus*, with weevils from Ecuador and Trinidad. Nematrooica, 20 :39-49.

55- Giblin-Davis, RM (1990). The red ring nematode and its vectors. Nematology- circular- Gainesville, No. 181, 4 pp.

56- Giblin- Davis, R. and Hoyard, F. (1989) Vulnerability of stressed palms to attack by *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera : Curculionidae) an insecticides control of the pest. J.Econ. Entomol. 82 : 1185 - 1190 .

57- Gopinadhan, PB, Mohandas, N. and Nair, KPV (1990). Cytoplasmic polyhedrosis virus infecting red palm weevil of coconut. Current - Science 59 :577-580

58- Hafidh, E.M., (1986). Toxicity of some organophosphorus insecticides to some stored date insect. Abstract of the second symposium on date palm, Al-Hassa, Saudi Arabia, 3-6 March.

59- Hallett,R., Gris,G., Borden,J., Hezyewska,G., Oehlschlager, A., Pierc, H., Angerilli, N. and Rauf, A. (1993) Aggregation Pheromones of two Asian palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* and *R. vulneratus*, Naturwissenschajten 80 : 328 - 331 .

60- Hallett, R., Oehlschlager, A. and Borden , J. (1990) Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). International Journal of Pest Management 45: 231-237.

61- Hammad, S.M., Hafez, S.M., Shaheen, S. and Tamim, M.T. (1986) *Xyleborus perforans* (Wollaston) , a newly recorded bark beetle attacking stems of some varieties of date palm in Al-Hassa Oasis (Eastern Province, Saudi Arabia) Proceedings of the second Symposium on the date Palm in Saudi Arabia, vol.2: 331 -344.

62- Hammad, S.M. and Kadous, A.A. (1984) Studies on the Biology and Ecology of Date Palm Pests in the Eastern Province, Kingdom of Saudi Arabia, King Abdul Aziz City for Science and Techology- Riyadh, 142 pp.

63- Hammad , S.M., Kadous, A.A. and Ramadan, M.M.(1982) Predators and Parasites of Date Palm insects in Al-Hassa and Al-Qatif regions (Eastern Province, Saudi Arabia). Proceed-

ings of the First Symposium on the date Palm in Saudi Arabia, 322-341 .

64- Hammad , S.M., Kadous, A.A.and Ramadan, M.M.(1986) Prelininary Studies on the Population density of stone date palm insects at Al-Hassa region (SaudiArabia) using a mercury vapor light trap. Proceedings of the second symposium on the date palm in Saudi Arabia, vol 2:321-330.

65- Hanounik , S. (1996) Biological control of red palm weevils, stem borers and grubs by entomopathogenic nematodes and other biological control agents. Agr. and Dev. In Arab world 4:7-19 (in Arabic) AOAD. Kartoum, Sudan.

66- Hanounik, S. (1998) Steinernematids and Heterohoditids as biological control agents for the red palm weevils (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.). Sultan Qabus Univ. Jour. Scien. Res., Agric. Scien. 3 :95 - 102.

67- Hanounik, S., Hegezy, G., Abbas, M., Salem , M., Saleh, M., Mansour , M., Muhanna, O., Begham , S.; Abuzuhaira, R., Awash , S. and Shambia , A. (2000) Bilogical control of *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) at a major component of IPM. Procceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisl Univ. Kingdom of Saudia Arabia.

68- Hanounik, S., Salem M., Hegazy. G., Al-Mohana , O. ,Al-Hagi, M. and Al- Dahar, M.(2000) Development of new Food - baited aggregation pheromone, Kairomone trapping system for the red palm weevil , *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.). Proceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisal Univ., Kingdom of Saudi Arabia.

69- Hayes, W.J. (1975) Toxicology of Pesticides. pp 537.

70- Jacob, T.A. (1980). Observations on the biology of *Oryzaephilus acuminatus* Halstead with comparative notes on the common species of *Oryzaephilus* (Coleoptera, silvanidae) J. stored Prod. Res., 17 : 17-23.

71- Kalshoven, L.G. (1981) Pests of crops in Indonesia. Van Hoeve, Jakarta Indonesia.

72- Klotz ;L.J. (1930) Diseases of the date palm. Date Grower's Inst : 7 : 7-10.

73- Kurian, C.(1970) Pests of coconut and their control. Food, Farming and Agriculture 2 (7) : 4-9.

74- Kurian, C.and Mathen, K. (1971) Red Palm weevil-hidden Enemy of Coconut Palm . Indian Farming 21 (1) : 29-31 .

75- Lima, M.F. (1996) First report of Graphiola Leaf spot caused by *Graphiola phoenicis* on date palm (*Phoenix dactylifera*) in the state of pernambuco in the Northeast Brazil. Plant Disease 80 :823 .

76- Logan, J.W.M. and El-Bakri, A. (1990) Termmite damage to date Palms (*Phoenix dactylifera L*) in Northern Sudan with particular reference to the Dangola District. Tropial Science, 30 :95-108 .

77- Martin, H.E.(1958) Pests and diseases of date-palm in Libya. F.A.O. Plant Protect. Bull. 6: 120-123.

78- Mathen, K, and Kurian, C. (1962) Comparative efficacy of different insecticides on *Rhynchophorus ferrugineus F.* Proc. Ist. Conf. of coconut Research workers in India.

79- Mathen, K. and Kurian, C. (1966) Prophylatic control of *Rhynchophorus ferrugineus F.*, the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci., 36 (6) 285 - 286.

80- Mathen, K. and Kurian, C. (1967) Insecticidal trials against *Rhynchophorus ferrugineus F.*, the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci.,37 (6) 521-523.

81- Matsumura, F. (1985) Toxicology of insectiides , 2 nd edition, pp 539.

82- Mubarak, H.F., Riaz, M., As- Saeed, I. and Hameed, J.A. (1994) Physiological studies and chicat control of black scorch disease of date palm caused by *Thielaviopsis (Ceratocystis) paradoxa* in Kuwait. Pakistan Journal of Phytopathology , 6:7-12.

83- Murlidharan , .C.M. (1993) Scale insects of date Palm , *Phoenix dactylifera* and their natural enemies in the date groves of kachechh (Gujarat). Plant Protection Bulletin Faridabad , 45: 31-33.

84- Murphy, S. and Briscoe , B. (1999) The red palm weevil as an alien invasive: biology and prospects for biological control as component of IPM. Biocontrol News and Information 20 : 35-46.

85- Muthuraman, M., (1984) Trunk injection of undiluted insecticides method to control conconut red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Feb. Indian Coconut Journal, 15 (2) : 12-14.

86- Nagnan, P., Cain, A and Rochat, D. (1992). Extraction and identification of volatile compounds of fermented oil palm sap (palm wine). candidate attractants for the palm weevil. Oleagineux-Paris, 47 : 135-142.

87- Nirula, K.K. (1956) Investigations on the pests of cocount palm. part IV. *Rhynchophorus ferrugineus* Feb.

(Curculionidae : Coleoptera), the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci. 37 : 521-523.

88- Olehlschlager, A., Chinchilla, C., Jiron, L., Morgan, B., and Mexzon, R. (1993) Development of an effective pheromone based trapping system for the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* in oil palm plantations. Journal of Econ . Entomol . 86 : 1381 - 1392.

89- Ouhdouch, Y. ,Boussaid , A. and Finance, C.(1996) A Kitasatosporia strain with non-polyenic activity against the agent of date palm vascular wilt. Actinomycetes, 7: 18-22.

90- Peter , C. (1989). A note on the mites associated with the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. in Tamil Nadu. Journal of Insect Science, 2: 160-161.

91- Rahalkar, G.M. and Rananavare, H. (1972) Development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. on sugarcane. Indian J.Ent. 34 :213-215.

92- Rahalkar, G. W., Tamhankar, J. and Shantaram, K. (1978) An artificial diet for rearing red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Journal of Plantation Crops 6(2) : 61-64.

93- Ramachandran, C.P. (1991) . Effects of gamma radiation on various stages of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* F. Journal of Nuclear Agriculture and Biology , 20 : 218-221.

94- Rananavare ., H.K. Shantaram, M. and Rahalkar, G. (1975) Method for the Laboratory rearing of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Journal of Plantation crops 3(2): 65-67.

95- Rochat, D., Descoins, C., Malosse, C., Nagnan , P., Zagatti, Akamou, F., and Mariau, D.,(1993) . Chemical ecology of

, A
-is spp. (Coleoptera) Oleagineux-

...usse, C., Lettere , M.,Ducrot, PH, Zagatti, ., Renou, M and Descoins, C. (1991). Male produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Phynchophorus palmarum* (L.) , (Coleoptera, curculionidae) : Collection, identification, electro-phtysiological activity and laboratory bioassay. Journal of Chemical Ecology, 17 : 2127 - 2141.

97- Rustherford, M.A., Bridge, P.D., Paterson, R.R. M., Brayford, D. and Thomas, V. (1995) Development of in vitro identiffication techniques for special pathogenic forms of *Fusarium oxysporum*. Bulletin OEPP, 25 :137-142.

98- Sadakathulla , S., (1991). Management of red palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* F. in coconut plantations. Planter 67 : 415 - 419.

99- Samia M. Saleh and Madiha M.Abdel-Hamid (1986) Date palm mites in Rashid region, Egypt. Proceedings of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, Vol. 2 :291-298.

100- Samia M. Saleh, and Madiha M.Abdel-Hamid (1986) The effect of mites on the chemical composition of dry dates. Proceedings of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, Vol. 2 :899-303.

101- Sedra, M.H. and Besrim M. (1995) Effect of concentration of *Fusarium oxysporum F.Sp, Albedinis* and the palm plantlets in the green house on the evaluation of their resistance to bayoud. Al-Awamia. 88:111-122.

102- Sedra, M.H., El-Filali, Hı, A and Allaoui, M. (1996) th evaluation of the palm patrimony.

103- Selvaraj, J.C. (1978) Systemic fungicı... bayoud disease of date palms. World Crops, 3:116-119.

104- Shamseldean, M. (2000) Susceptibility of last instar larvae and adults of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera : Curculionidae) to entomopathogenic nematodes (Rhabditida : Heterohabditidae and Steinerne-matidae). Proceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisal Univ. Kingdom of Saudi Arabia.

105- Sharif, M. and Wajih, I. (1983) Date palm pests and diseases in pakistan. Proceedings of the First Symposium on Date palm, King Faisal University, Kingdon of Saudi Arabia : 440 - 451.

106- Soleman , N.K., Hussein. S.A. and Mahdy, R.M. (1985) Effect of Graphiloa leaf spot disease of date palm on chlorophyll content and oxidative enzymes activity. Agricultural Research Review , 63 : 111- 119 .

107- Street, J,C. (1975) Pesticide selectivity, pp 185 .

108- Talhouk, A.S. (1983) The present status of date palm pests in Saudi Arabia. Proceedings of the First Symposium on Date Palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia: 432 - 438.

109- Viado, G.B.S. and Bigornia, A.E. (1949) A biological study of the Asiatic palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Curculionidae : Coleoptera). Philip. Agric., 33, 1-27.

, Abozuhairah, R., Mohanna, O,,
ɑact of mass pheromone trapping on
ˏpulation and infestation level in date
ːbia. The planter , Kuala Lumur 76

.pongsiri, A. (1966) A Revision of the genera
.ıophorus and dynamics (Coleoptera: Curculionidae).
Department of Agric. Scien. Bull, 1 , Bangkok.

112- Weissling, T. and Giblin- Davis, R. (1993) water loss dynamics and humidity preference of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera : Curculionidae) adults. Environ. Entomol. 22 : 93-97.

113- Weissling, T., Giblin-Davis , R., Center, B. and Hiyakawa , T. (1994) Flight behavior and seasonal trapping of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera : Curculionidae). Annals of Entomological Society of America 87 : 641-647.

114- Ziouti, A. , El-Modafar, C., Fleuriet, A.,El-Boustanis S. and Macheix J. (1996) Phenolic compounds in date palm cultivars sensitive and resistant to *Fusarium oxysporum*. Biologia Phantarum 38 : 451-457.

115- Ziouti, A., El-Modafar, C., El.Mandili, A. , El-Boustani, E. and Macheix, J. (1996)Identification of caffeoylshikimic acid of date palm roots, the main fungitoxic compounds against *Fusarium oxysporum F. sp. albeldinis*. Journal of Phytopathology , 144 : 197-202.

